The Islamic University of Gaza
Deanship of Research and Graduate Studies
Faculty of Engineering
Master of Architecture



الجامعـــــة الإســـــلامية- بغـــزة
عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
كليــــــــــة الهندســـــــــــة
ماجســـتير الهندســـة المعماريـــة

آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية

(مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية – حالة دراسية)

Mechanisms for Applying Smart Architecture Requirements to Administrative Buildings

(Palestinian Pension Authority Building - A Case Study)

إعدَاد الباحثة

آلاء رفيق سالم مكي

إشرَافُ

الأستاذ الدكتور/ نادر جواد ربيع النمرة

قدم هذا البحث استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الهندسة المعمارية- كلية الهندسة- الجامعة الاسلامية- غزة

محرم /1439 هـ ، أكتوبر /2017 م

إقـــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية

(مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية – حالة دراسية)

Mechanisms for Applying Smart Architecture Requirements to Administrative Buildings

(Palestinian Pension Authority Building - A Case Study)

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

DECLARATION

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's name: Alaa R S Mikki	اسم الطالب: آلاء رفيق سالم مكي
Date: October 2017	التاريخ: أكتوبر 2017
Signature:	التوقيع:

بســـم الله الرحمن الرحيم



الجـــامعة الإسلامية غـــزة
The Islamic University of Gaza

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا   هاتف داخلي 1150

الرقم: ج س غ/35/ Ref:
التاريخ: 2017/11/12 Date:

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على عمادة البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحـــة الباحثـــة/ الاء رفيـــق ســـالم مكـــي لنيـــل درجـــة الماجســـتير فـــي كليـــة *الهندســـة* قسم الهندسة المعمارية وموضوعها:

آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية
(مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية - حالة دراسية)
Mechanisms for Applying Smart Architecture Requirements to Administrative Buildings
(Palestinian Pension Authority Building - A Case Study)

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الأحد 23 صفر 1439هـ، الموافق 2017/11/12م الساعة الواحدة ظهرا بمبنى طيبة، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د. نـــادر جـــواد النمـــرة	مشرفاً و رئيساً	....
أ.د. عبـد الكـريم حسـن محسـن	مناقشـاً داخليـاً	....
د. حســام الـــدين محمـــد داود	مناقشـاً خارجيـاً	....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحثة درجة الماجستير في كلية *الهندسة*/ قسم الهندسة المعمارية.

واللجنة إذ تمنحها هذه الدرجة فإنها توصيها بتقوى الله ولزوم طاعته وأن تسخر علمها في خدمة دينها ووطنها.

والله ولي التوفيق،،،



عميد البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. مازن اسماعيل هنية

ملخص البحث

تطوّرت المَباني الإدارية في مدينة غَزة على مرّ العصور، وَتطوّرت الأنظمة الإنشائية والتُّكنولوجية المستخدمة في تشييد وإشغال هذه المباني، فظهرت فيها الأنظمة التّكنولوجية، واستخدمت فيها مواد تشييد حديثة، إلا أنّ هذا التطّور لم يشفع لها لتواكب الأنماط المعمارية في العالم الخارجي والذّي أصبحت تحكمه التّكنولوجيا المتطورة، حيث ظهرت العمارة الذّكية التي عملت على توفير راحة الإنسان في الفراغات والاستجابة لمتطلباته واحتياجه تلقائياً دونما الحاجة لتدخل شاغلي الفراغات بذلك.

تهدف هذه الدِّراسة لوضع اطار نظري شامل لمتطلبات العمارة الذَّكية في المباني الإدارية في مدينة غَزة من خلال عرض الخصائص والمتطلبات التّصميمية للمباني الذّكية وآلية تطّبيقها على المباني و دراسة آليات توظيف متطلبات العمارة الذّكية في المباني الإدارية في مدينة غزة.

انتهجت الدِّراسة المَنهج الوصفي التَّحليلي كمنهاج علمي لتحقيق أهداف الدّراسة وتمثّل ذلك من خلال أربعة فصول تناولت الحقائق والمعلومات حولَ العمارة الذّكية ومتطلباتها التصميمية كما تناولت دراسة تحليلية لنماذج عالمية للمباني الإدارية والتي ساعدت في تكوين صورة واضحة حول المباني الذّكية، ومن ثم تناولت مدينة غزة وواقع المباني الإدارية فيها وتطورها التاريخي، كما واعتمدت الدّراسة أيضاً على المُقابلات الشَّخصية للمهندس المصمم لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية والمُلاحظة لتصميمه ومظاهر العمارة الذّكية وعمل دراسة تحليلية للمبنى، بالإضافة الى استقصاء آراء المهندسين المختصين والموظفين العاملين في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية من خلال تصميم استبانة لكلٍ منهم للوصول الى النَّتائج والتَّوصيات.

وقدّ خلصت الدّراسة الى مجموعة من النتائج والتي من أهمها أنّ المباني الإدارية في مدينة بحاجة لتطبيق العمارة الذّكية، كما أن هناك ضعف في نشر هذه الثّقافة بين فئات المجتمع والمتخصصين في هذا المجال. وأوصت الدّراسة بضرورة نشر وتشجيع العمارة الذّكية في قطاع غزة وتوفير الخبرات اللازمة لتطبيقها في المباني الإدارية في مدينة غزة.

Abstract

Administrative buildings in Gaza city witnessed a dramatic development during the history. The structural and technological systems used in the construction and operation of these buildings have also significantly developed. Nowadays, advanced technological systems and modern building materials are used in these buildings. However, this development was not enough to make the administrative buildings of Gaza consistent with the advanced architectural and hi-tech patterns observed abroad. The development of smart architecture aims to provide human comfort in the spaces and respond to the functional requirements and needs automatically without the need to the occupants' intervention.

This study aimed to develop a comprehensive theoretical framework for the requirements of smart architecture with reference to the administrative buildings in Gaza City. This has been achieved through presenting the design characteristics and requirements of the smart buildings and their implementation mechanisms with reference to the administrative buildings in Gaza City.

The study adopted the analytical descriptive approach as an appropriate approach for the objectives of the study. This was implemented through four chapters that included a literature review of the smart architecture facts and requirements, in addition to an analytical study of some international examples of administrative buildings in order to better understand the concept of administrative smart buildings. The study also discussed the reality of Gaza city and the historical development of its administrative buildings. The study also relied on a personal interview with the architect of the Palestinian Retirement Authority building, and a participatory observation of the aspects of smart architecture in the building through an analytical study. This is in addition to surveying the opinions of a sample of specialized engineers and the Palestinian Retirement Authority employees. This has been carried out using a questionnaire for each category that aimed to find out the possible ways to promote the practices of smart architecture in the administrative buildings in Gaza City.

The study concluded a set of findings. Most importantly, the study found that administrative buildings are in need for the implementation of smart architecture mechanisms. There is also a need to spread this culture among the community groups as well as specialists in this field. The study recommended the need to promote and encourage this type of architecture the administrative buildings of the Gaza Strip and to build the required capacity in this regard.

بسم الله الرحمن الرحيم

قَالَ تَعَالَى: ﴿ يَرْفَعِ ٱللَّهُ ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ مِنكُمْ وَٱلَّذِينَ أُوتُوا۟ ٱلْعِلْمَ دَرَجَٰتٍۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴾ [المجادلة: 11]

الإهدَاءُ

❖ إلى من كانوا مصدر الهام ودعم لنا

❖ إلى من علموني أنه لا مستحيل في الحياة

❖ الى من سهروا الليالي لأصل الى العلا

"والدي ووالدتي الحبيبين"

❖ إلى زهور الياسمين التي تجمل حياتنا، إلى إخوتي

"سماح، عبدالله، ايمان،هناء"

❖ إلى أحبائي وزملائي الأعزاء.

❖ إلى ينابيع العلم "أساتذتي الأفاضل"

❖ إلى كل روح شهيد سقط فداء للوطن

❖ إلى أرض وطني الجريح "فلسطين"

إليهم جميعا أهدي هذا البحث المتواضع

الشكرُ والتقديرُ

قال تعالى: ﴿ وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ ﴾، [إبراهيم : 7].

بعد الحمد لله الذي وهبني القدرة وفقني وأعانني على إتمام هذا البحث، أتقدم بالشكر الجزيل وعظيم الإمتنان للأستاذ **الدكتور نادر جواد النمرة** لما بذله من جهد في سبيل إخراج هذا البحث بصورته الحالية، فله مني كل التقديروالإحترام.

كما وأشكر من كان لهم الدور الأكبر في تقديم الدعم ومن كان عطاؤهم بلا حدود، إلى **والديّ الأعزاء.**

كما أتقدم بالشكر لكل من ساهم في تطوير أفكار الدراسة ومحاورها

وأخيراً، أوجه شكري إلى **أساتذتي أعضاء لجنة المناقشة** لما بذلوه من وقتهم الثمين ولماً سيضيفونه إلى هذا البحث من ثراء علمهم، وأصالة فكرهم، وتزويدي بالملاحظات القيمة التي سيكون لها بإذن لها أثر مفيد في وصول هذا البحث إلى غاية طيبة.

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

الاختصارات

OA	Organization Automated أتمتة الإدارة
MA	Maintenance Automated أتمتة الصيانة
FA	Fire Automated أتمتة نظام الحريق
CA	Cimmunication Automated أنظمة الاتصالات المؤتمتة
BCS	Building Control System نظام مراقبة المبنى
CAD	Computer Aided Design التصميم بمساعدة الحاسوب
IOT	Internet Of Things الانترنت في كل شيء
NASA	National Aeronautics and Space Administration المركز الوطني للملاحة الجوية وإدارة الفضاء

الفصل الأول
الإطار العام للدّراسة

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

تمهيد

ترافق العمـارة الإنسـان بكافـة مراحـل حياتـه، ويسـعى الإنسـان دائمـاً الـى تطّويـع البيئـة المحيطة والموارد الطّبيعية والبشرية لإيجاد بيئـة وفراغات معماريـة مريحـة، قادرة علـى الإستجابة والتّفاعل مع التّغيرات البيئية والظّروف الدَّاخلية للمبنـى، وقد استطاع الإنسان الوصول الـى هذه الفراغـات مـع زيـادة التّطـور التّكنولـوجي التّقنـي مـن خـلال إدخـال هـذه التّقنيـات فـي الجانـب المعماري وايجاد أنظمة تكنولوجية تتداخل مع الفراغات المعماريـة لتكوّن فراغ مستجيب وفعال، الأمر الذي يؤثر على شاغلي هذه الفراغات وانتاجيتهم.

تعتبـر المبـاني الإداريـة مـن أكثـر المبـاني التّـي تحتـاج إلـى أنظمـة فعّالـة ومستجيبة فـي المبنـى، فتطبيـق مفـاهيم العمـارة الذّكيـة وأنظمتها فـي هـذه المبـاني يسـاهم فـي تـوفير بيئـة مريحـة للموظفين الأمر الذي يزيد من إنتاجيتهم، كما تساهم هذه الانظمـة في تقليل وترشيد استهلاك الطّاقة وتساعد في الكشف عن الخلل والأعطال في المبنـى، ولا يزال المطّورين في سعي دائم لتطّوير هذه العمارة وجعلها قادرة علـى التّنبؤ المسبق للخلل والمشـاكل التي قد يواجهها المبنـى وشاغليه في المستقبل.

1.1 أهميَّة الدّراسة

- جاءت أهمية هذه الدراسة من شح دراسات متخصصّة بالعمارة الذكية في مدينة غزة وتطبيقها على المباني الإدارية فقد تطّرقت الدِّراسات السَّابقة للمباني الإدارية من ناحية الأمن وأنواع التّصميم وتأثيرها على العلاقات الإجتماعية.
- تتناول الدراسة مفهوم العمارة الذكية وخصائصـها ومتطلباتها التصميمية ، وكذلك المباني الإدارية في قطاع وواقعها وأليات تطبيق العمارة الذكية عليها.
- يختص البحث بالمباني الإدارية كونها مباني حيوية ومرآة لواقع التطّور التُّكنولوجي للمجتمع.
- التَّعرف على معوقات تطبيق العمارة الذَّكية في المباني الإدارية بمدينة غَزة.

- تتناول الدراسة كيفية معالجة المباني الإدارية لتصبح أكثر تكنولوجّية واستجابة للظّروف الدّاخلية والخارجية من خلال تطّبيق العمارة الذَّكية.

1.2 أهداف الدّراسة

إن التّغيرات السّريعة والمتلاحقة في عالم التّكنولوجيا وزيادة الإهتمام البشري في تطّويرها وإدخالها في كافة المجالات الحياتيّة بما فيها المجال المعماري، ومع إهتمام الدّول العالمية في النّمط المعماري الذي ظهر مع هذا التّطور التّكنولوجي واستخدامها في المباني والمنافسة في تطّويرها، وبالرغم من الظّروف التي تعيشها مدينة غزة إلاّ أنّ ذلك لا يمنع من إدخال هذه التّكنولوجيا في مبانيها وخاصة الإدارية منها، وقد جاءت هذه الدّراسة لوضع اطار نظري شامل لمتطلبات العمارة الذَّكية في المباني الإدارية في مدينة غَزة من خلال:

- عرض الخصائص والمتطلبات التّصميمية للمباني الذّكية وآلية تطّبيقها على المباني.
- دراسة آليات توظيف متطلبات العمارة الذّكية في المباني الإدارية في مدينة غزة.

1.3 المشكلة البحثية

يتمثل الغرض من هذه الدّراسة في ايجاد آليات لتوظيف العمارة الذّكية في المباني الإدارية في مدينة غزة وذلك لتحقيق أفضل استغلال للقدرات التّقنية وايجاد مباني إدارية ذات كفاءة عالية في الأداء الوظيفي وذلك من خلال الإجابة عن التساؤل التالي:

- ما هي المتطلبات التّصميمية والتُّكنولوجية التي يمكن توفيرها في المباني الإدارية في مدينة غزة للوصول الى عمارة ذكية وتحقيق استغلال أمثل للقدرات التّقنية للوصول لمباني ذات كفاءة عالية في الأداء؟

1.4 منهجية الدّراسة

بناءاً على الأهداف التي تسعى الدّراسة لتحقيقها فقد استخدم الباحث المنهج الوصفي التّحليلي والذي يعنى بدراسة الظّاهرة من خلال الواقع ووصفها وصفاً دقيقاً، وتحليلها وتفسيرها للوصول إلى نتائج وتوصيات تزيد من القيمة المعرفية للدّراسة، واعتمد المنهج الوصفي التّحليلي في الدّراسة على:

- تعريف العمارة الذّكية وخصائصها ومتطلباتها التّصميمية في المباني

- وعرض تأثير العمارة الذكية على المباني والعمليات التّصميمية والفكر المعماري
- عرض نماذج لمباني ذكية وكيفية تطبيق مفاهيم العمارة الذّكية عليها
- وصف واقع المباني الإدارية في مدينة غزة
- تحليل مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية في مدينة غزة وتحليل مظاهر العمارة الذكية التي تم تطبيقها في المبنى
- تحليل الاستبانات التي تستهدف المهندسين لدراسة معوقات تطبيق العمارة الذكية في مدينة غزة
- تحليل الاستبانات التي تستهدف العاملين في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية وتحليل الأنظمة والمواد الذكية التي يمكن اضافتها للمبنى لتحقيق متطلبات الموظفين واحتياجاتهم
- تحديد آليات لتطبيق المتطلبات التصميمية للعمارة الذكية على المباني الإدارية في مدينة غزة.

1.5 أدوات الدّراسة:

قام الباحث باستخدام العديد من الأدوات في الدّراسة للوصول إلى المعلومات والتّحقق منها وهي كالتالي:

- الزيارة الميدانية للحالات الدراسية المقترحة.
- الملاحظة من خلال الواقع الذي نعيشه.
- المقابلات الشّخصية.
- الاستبيانات التي تستهدف الموظفين العاملين في هيئة التقاعد الفلسطينية وأخرى للمهندسين.

1.6 مصادر الدّراسة:

اعتمد الباحث على العديد من المصادر لجمع البيانات كما يلي:

- المصادر المكتبية: وتشمل الكتب، رسائل الماجستير، الأوراق البحثية والمراجع التي تناولت بعض أو أجزاء من موضوع الدراسة
- الدّراسة الميدانية: المقابلات الشّخصية والدراسة التّحليلية للمباني الإدارية في مدينة غزة وتحليل الاستبيانات.

1.7 معوّقات الدّراسة:

- قلة المراجع الورقية المتعلقة في موضوع الدّراسة المتوفرة في المكتبات.
- وجود عدد من المراجع والدّراسات التي لم يتمكن الباحث من الوصول اليها نتيجة عدم توفرها الكترونياً أو ورقياً.
- قلة تفاعل من قبل الموظفين لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية في مدينة غزة.
- قلة استجابة من قبل المهندسين لتعبئة نموذج الإستبيان الخاص بهم.

1.8 الدِّراسات السَّابقة:

حظيت الطّرز المعمارية باهتمام العديد من الباحثين فتناولوا العمائر القديمة والحديثة ودرسوا خصائصها وأساليب تنفيذها، ونالت العمارة الذكية جانبًا من هذا الإهتمام نظراً لزيادة التطّور التّكنولوجي والتّقني واندماجه بكافة مجالات الحياة الإنسانية وأصبح على المصممين الأخذ بعين الإعتبار هذا التطّور والأنظمة التي تتطلبها الفراغات والمباني.

مما لا شك فيه أنّ مدينة غزة أيضاً قد حظيت بجانب من اهتمام الباحثين المحليين ودراسة الواقع المعماري ولكن دون التّطرق للجانب التّكنولوجي والتّقني وكيفية جعل المباني الإدارية تعكس طابع المبنى الذّكي ، وانطلاقاً من هذا الجانب جاءت الدراسة لتسليط الضّوء على العمارة الذّكية وآليات تحقيقها في المباني الإدارية في مدينة غزة، وذلك بعد الإطّلاع على دراسات سابقة تتناول أجزاء من الدراسة ومن أهمها:

1) **دراسة الشنطي (2014م).** بعنوان: التَّصميم المعماري كمدخل لتحقيق الأمن والأمان في المباني الإدارية (المباني الإدارية في مدينة غزة حالة دراسية).

تناولت الدِّراسة متطلبات الأمن والامان في المباني الإدارية التي تسعى الحكومات لتحقيقها في مجتمعاتها وتنفق في سبيل ذلك الكثير من الإمكانات المادية والمعنوية وذلك لتحول دون حدوث المخاطر والتَّهديدات التي قد يتعرض لها المُجتمع، كما وتعرض واقع الأن والأمان للمباني الإدارية في مدينة غزة واستخدمت الدِّراسة منهجية الوصف والتَّحليل من خلال الاستبيانات والمقابلات وكانت من أبرز النَّتائج التي توصلت اليها الدِّراسة:

- مستوى الأمن والأمان في المباني الإدارية بمدينة غزة متدني
- عدم تمتع المعماريين والعاملين بدرجة كافية من الوعي بالإجراءات الأمنية.

يمكن الاستفادة من هذه الدراسة حيث يأتي هذا البحث استكمالاً لمتطلبات المباني الإدارية في مدينة غزة وحاجتها لتصميم ذكي وأنظمة ذكية تضمن كفاءة المبنى الإداري.

2) دراسة فاضل. (2011م). بعنوان: العمارة الذكية وانعكاسها التكنولوجي على التصميم(دراسة حالة المباني الإدارية).

القت هذه الدِّراسة الضَّوء على العمارة الذَّكية وذلك بهدف استيعاب التِّقنيات الحديثة في تكنولوجيا البناء في المباني الإدارية ودراسة المواد والأنظمة والأغلفة الخارجية الذَّكية بجانب دراسة الأسس التَّصميمية للمباني الإدارية وخلصت الدِّراسة الى

- اعداد قائمة بالعناصر التَّصميمية والتُّكنولوجية الواجب اتباعها عند تصميم مباني إدارية ذكية وذلك من خلال تحليل التَّقنيات الحديثة والأنظمة التُّكنولوجية الذَّكية والمستخدمة عالميا مما يزيد من وعي المعماريين المحليين بهذه التقنيات.

يعتبر هذا البحث استكمالاً لما تناولته هذه الدراسة حول المباني الإدارية ومتطلباتها التصميمية حيث تم الإستعانة بمهنجية الدراسة المستخدمة في هذه الدراسة لايجاد اطار نظري حول آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية في مدينة غزة.

3) دراسة المتيم. (2010م). بعنوان: كفاءة تطبيق تقنية المعلومات في العمارة ودورها في المباني الذكية.

شهدت السنوات الأخيرة من القرن العشرين تطورات في أنظمة الحاسب الآلي وأنظمة المعلومات الأمر الذي أحدث تأثير كبير في تقنيات تصميم المباني المختلفة التي يضعها المعماري حيث يتم الأخذ بعين الإعتبار الإستفادة القصوى من التطورات التكنولوجية الجديدة، وتتناول الدراسة التقنيات اللازمة لتحقيق التطورات والنظم والمواد الحديثة في عمارة المباني الذكية وأساسيات العمارة والمباني الذكية وملامحها ومن أهم نتائج ذه الدراسة:

- أنّ العمارة الذكية لها أسس وخطوات متبعة لتحقيقها من خلال عدد من الأنظمة والأساليب التي يجب توافرها فيها
- المباني الذكية التي تم تنفيذها قد استفادت من التقدم العلمي والتكنولوجي السريع وشمل كافة جوانب الحياة وتوظيف هذه التكنولوجيا لخدمة المجتمع والعمارة فقد أبدع المعماري في ايجاد المباني الذكية التي تسهل وتوفر حياة ممتعة ومريحة لساكنيها.

سيتم الاستفادة من هذه الدراسة حيث يأتي هذا البحث مؤكداً على أهمية العمارة والأنظمة الذكية وضرورة تطبيق الأنظمة التكنولوجية التي ظهرت حديثاً على المباني والإستفادة من التطور التكنولوجي في المباني لرفع كفاءة المباني الإدارية الحالية لتصبح أقرب للمباني الذكية.

4) **البدري و عبد الرازق. (2008م).** بعنوان: مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية.

أوضحت هذه الدِّراسة المفهوم الرئيسي للمباني الذَّكية ووضع تعريف عام، ودراسة طبيعة العلاقة التي تربط مفهوم المبنى الذَّكي ومفهوم منظومات التُّكنولوجيا الذَّكية. حيث أصبحت القُدرة على التَّحكم بالمحيط أمر يميّز المباني الذَّكية في كافة حقولها، فظهرت في المباني الإدارية والحكومية والخدماتية وغيرها.

أصبحت المباني التي تلبي احتياجات المستخدمين وتتكيف معها أمرا لابد منه، وذلك على اعتبار أن المباني الذَّكية تعتمد في تصميمها وعملها على منظومات خدماتية ذات تقنيات تكنولوجية عالية ومتطورة ومواكبة لثورة المعلومات لتوفر لساكنيها بيئة مريحة وظيفياً وبصرياً ليتمكنوا من أداء مهامهم بأعلى كفاءة، وقد اعتمدت الدِّراسة على المنهج الوصفي للأدبيات و توصلت الى مجموعة من النَّتائج والتَّوصيات أهمها

- لا يوجد أسس وقواعد فكرية للعمارة الذَّكية وأنَّ الذَّكاء يبقى صفة ملازمة للمباني ضمن مجموعة تطبيقات تقنية في المبنى.
- أوصت الدِّراسة بضرورة التَّرابط بين عملية التَّصميم والتَّشييد وذلك لدراسة التَّداخل بين التَّطبيقات التُّكنولوجية والأبنية الذَّكية.

سيتم الإستفادة من هذه الدراسة من خلال تطبيق منهج الوصفي لدراسة العمارة الذكية ومتطلباتها من خلال تحليل للأدبيات للوصول الى ايجاد تصور واضح حول مفهوم المبنى وخصائصه ومتطلباته وكيفية تطبيقها على المباني للوصول الى عمارة ذكية

5) **Reffat. (2010).** Integrated intelligent building technologies a means for fostering sustainability**.**

تمكن تكنولوجيا البناء الذكي من تحسين البيئة والاداء الإقتصادي للمبنى وتشمل تكنولوجيا المبنى الذكي الأنظمة المتطورة التي تستهدف جوانب مختلفة من المبنى المؤتمت، وتطوير هذه الأنظمة وتكامل أدائها يزيد من كفاءة استخدام الطاقة في المبنى، وهدفت الدراسة لإيجاد مقترح من المعايير التي يمكن من خلالها دمج الأنظمة والتقنيات الذكية وعرض الفوائد المحتملة من دمج الذكاء والتكنولوجيا في المبنى ومن أهم نتائج الدراسة ما يلي:

- المباني الذكية توفر الإستجابة السريعة للظروف الداخلية والخارجية للمبنى ويوفر بيئة مناسبة لشاغلي المبنى.

- الإندماج الناجح والسلس للأنظمة التكنولوجية يؤدي الى توفير بيئة آمنة ومريحة ومرنة لمشغليّ المبنى.

يأتي البحث استكمالاً لدراسة السابقة من خلال ايجاد آليات محددة لتطبيق الأنظمة والتقنيات الذكية على المباني الإدارية في مدينة غزة للوصول للمباني ذات كفاءة عالية.

6) **Wong, Li, & Wong, (2005).** Intelligent building research: review.

في غضون العقدين الماضيين، ولدت كمية كبيرة من الدراسات حول المبنى الذكي. ومع ذلك، هناك نقص في الاستعراض المنهجي للجهود البحثية والإنجازات القائمة، حيث يتيح استعراض البحوث القائمة فوائد كبيرة لتحديد المجالات التي تحتاج إلى مزيد من الجهود، وبالتالي الاتجاهات البحثية في المستقبل. وتستعرض هذه الورقة الأدبيات المتعلقة بمجال المبنى الذكي، وتشير الورقة إلى أن الجهود البحثية السابقة تناولت ثلاثة جوانب بحثية بما فيها بحوث التكنولوجيات الذكية المتقدمة والمبتكرة ومنهجيات تقييم الأداء وتحليل تقييم الاستثمار.

يأتي هذا البحث استكمالاً للجهود البحثية المبذولة في دراسة العمارة الذكية والاستدلال بالمنهجيات المتبعة للوصول الى آليات تطبيق العمارة الذكية على المباني الإدارية من خلال عرض التكنولوجيات الذكية والمتقدمة المستخدمة في المباني.

7) **Sherbini & Krawczyk (2004).** Overview of intelligent architecture**.**

بدأ مفهوم الهندسة المعمارية باعتبارها أنظمة البناء المتكاملة التي تعمل في مبنى واحد بحيث يمكن التواصل وتبادل المعلومات وتتيح هذه الأنظمة الإستجابة واتخاذ القرارت اللازمة لتشغيل المباني بطريقة مثمرة واقتصادية وتقدم هذه الدراسة لمحة عامة عن الهندسة المعمارية الذكية وعرض المعايير الرئيسية للمبنى الذكي وهي المدخلات وعملية معالجة البيانات والمخرجات كما وتطرقت الدراسة للعمارة المستجيبة والعمارة المتحركة وخلصت الدراسة الى ما يلي:

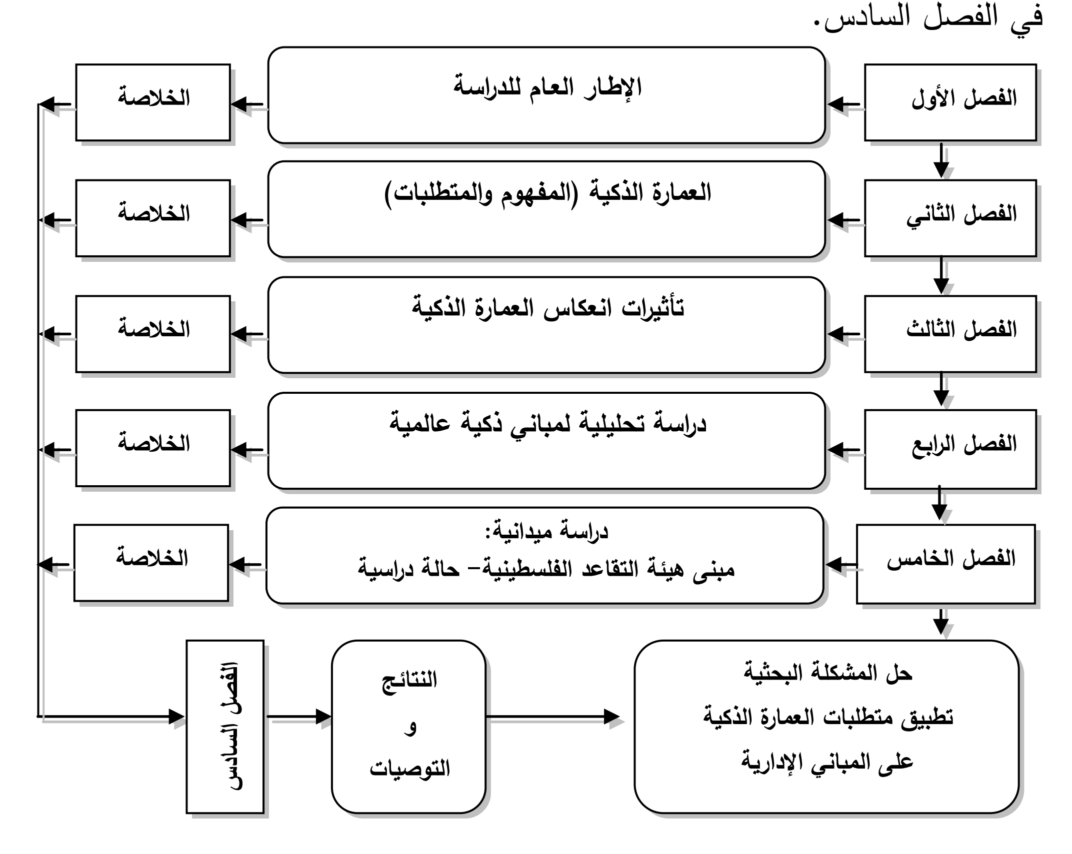
- تعريف العمارة الذكية بأنه مبنى له القدرة على الإستجابة في الوقت المحدد وفقاً للمعلومات المعالجة التي يتم قياسها والواردة من البيئة الداخلية والخارجية من خلال المعلومات متعددة المدخلات كالكاشفات ومصادرأخرى لتحقيق احتياجات المستخدمين ومع القدرة على التعلم
- العمارة المستجيبة تعتبر ذكية ويجب ألا يقتصر ردها على شكل واحد أو شكلين وينبغي أن تغطي جميع الردود الثابتة والمتحركة
- العمارة الحركية تعبر عمارة غير ذكية إلا إذا كانت حركتها استجابة لعملية ذكية

- يمكن لشاغلي المبنى التمتع بنظام متكامل يمكنهم من التحكم في شبكة أنظمة التشغيل الآلي للمباني المختلفة الامر الذي يسهل الإدارة والحفاظ على الطاقة وخفض التكاليف التشغيلية للمبنى.

يأتي هذا البحث استكمالاً للدراسة من خلال الاستفادة من تعريفات العمارة الذكية والمعايير التي تم عرضها في هذه الدراسة للوصول الى أساليب يمكن اتباعها لتطبيق العمارة الذكية على المباني الإدارية.

1.9 هيكلية الدّراسة:

تتضمن الرسالة ستة فصول كما يبين الشكل(1-1)، الفصل الأول يتطرق للاطار العام للدراسة وأهمتها وأهدافها، والفصل الثاني فيتناول العمارة الذكية مفهومها وتطورها التاريخي ومتطلباتها التصميمية، أما الفصل الثالث فيتناول تأثيرات انعكاس العمارة الذكية على الجوانب المعمارية من حيث الفكر المعماري للعملية التصميمية والتشكيل المعماري والتصميم الداخلي، الفصل الرابع يتناول دراسة تحليلية لنماذج مباني عالمية ذكية، في الفصل الخامس يتم تناول الدراية الميدانية حالة دراسية مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية وذلك للخلوص الى نتائج وتوصيات في الفصل السادس.



شكل (1.1): هيكلية الدراسة.

الفصل الثاني

العمارة الذكية (المفهوم والمتطلبات)

الفصل الثاني:
العمارة الذكية (المفهوم والمتطلبات)

تمهيد:

شهدت فترة الثّمانينات من القرن العشرين بداية ظهور للعمارة الذّكية، ويرجع ذلك الى التطوّر في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات، حيث تعتبر هذه الفترة بداية تأسيس لمفاهيم العمارة الذّكية (البدري وعبدالرّازق،2008م)، وتسارع معدّل تطوّر الحاسوب وإدخال التّقنيّات في كافة مجالات الحياة وظهر الذّكاء الإصطناعي والذي تطوّر ليرتبط بمفهوم المباني ويظهر مصطلح المبنى الذّكيّ ليدلَّ على امكانياته الحديثة (محمد،2014م).

2.1 تعريف المبنى الذّكيّ وخصائصه

ظهرت فكرة المبني الذّكيّ لدعم التّواصل بين أنظمة المبني بما فيها من تكييف وتهوية وأنظمة الأمن والسّلامة وغيرها من الأنظمة الأخرى، بهدف تحقيق احتياجات مستخدمي المبنى وزيادة الكفاءة الانتاجية والعائد الإستثماريّ للمبنى (Wilson,2004).

2.1.1 تعريفات المبنى الذّكيّ

ظهرت العديد من المؤلفات الأكاديميّة التّي حاولت ايجاد تعريف عالمي للمبنى الذّكيّ و يوجد أكثر من 30 تعريفاً للمبني الذّكي، كانت في البداية تركّز التّعريفات على الجانب التّكنولوجيّ ولم تتطرق لتفاعل المستخدم مع المبنى ولكن هذه التّعريفات تعرضت للإنتقاد من قبل العديد من الباحثين ثم أصبح هناك تزايد للوعي حول العمل على الأنظمة والخدمات لإدارة المبنى والتي لها علاقة برفاهيّة الإنسان واحتياجاته، وفيما بعد فقد تم اضافة قدرة المبنى على التّعلم وتعديل الأداء من ناحية الإشغال والبيئة(Wong,Li&Wang,2005) وفيما يلي أشهر التّعريفات للمباني الذّكية:

أولاً / التّعريفات الأوروبيّة

- **<u>عُرِّف المبنى الذّكيّ في النَّدوة الدَّوليَّة في تورنتو عام 1985م</u>** "أنَّه المبنى الذَّي يجمع بين الإبداع والّتكنولوجيا والمهارة الإداريّة لزيادة دخل المشروع الى أقصى حدّ" (Sherbini&krawczky,2004).

- **المجموعة الأوروبيّة المتّحدة للمباني الذّكيّة (EIBG) 1980م** "هو المبنى الذّي يوفّر بيئة فعّالة، مستجيبة وذكيّة تزيد من فعاليّة شاغليه بينما في نفس الوقت يسمح بالإدارة الفعّالة للموارد بأقل تكلفة مما يستدعي وجود فهم لدى العاملين في المبنى الذّكيّ (Wong,Li&Wang,2005).

ثانياً /التعريفات الأمريكية

ظهر مصطلح المبنى الذكي في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1980م ومن أشهر التعريفات الأمركية :

- **معهد المباني الذّكيّة في الولايات المتحدة 1988م** " المبنى الذّي يوفر بيئة منتجة فعّالة من حيث التّكلفة من خلال تحقيق أقصى استفادة من العناصر الأربعة الأساسية بما فيها الهيكل الإنشائي، الخدمات، الإدارة والعلاقات المتبادلة بينهما" (Wong,Li&Wang,2005).

ثالثاً / التّعريفات الآسيوية

لم يقتصر تعريف المبنى الذّكيّ على الجهات الأوروبيّة والأمريكيّة بل كان للجانب الأسيوي دور في تعريف المبنى الذّكيّ ومنها(Ting-Pat So,1999):

- **المبنى الذكي في سنغافورة** يجب أن يحتوي على أنظمة أتمتة لمراقبة أجزاء المبنى المختلفة بالإضافة لأنظمة التكييف والإضاءة وغيرها لتوفير بيئة مريحة لشاغلي المبنى، كذلك يجب أن يمتلك شبكة بنى تحتية جيدة لنقل البيانات خلال طوابق المبنى، كما أنه يجب أن يحتوي على فراغات خاصة لنظم الاتّصالات المختلفة.
- **الصّين ترى أنّ المبنى الذكي** يجب أن يمتلك أحد الأنظمة التّالية: أتّمتة الاتصالات (CA) وأتّمتة الإدارة(OA) وأتّمتة المبنى(BA)، كما أنّ هناك بعض المباني التّي تفصل نظام الحريق عن أنظمة أتّمتة المبنى ويطلق عليه اسم نظام أتّمتة الحريق(FA)، وهناك مباني أخرى تمتلك نظام أتّمتة ادارة صيانة للمبنى(MA).
- **يرى اليابانيّون أن المبنى الذّكيّ** يجب أن يُصمم بحيث يُلائم مَناخها، كما أنّهم ركّزوا على أربع جوانب وهي اسّتلام وارسال البيانات، دعم كفاءة المبنى الإداريّة، راحة شاغلي المبنى وكذلك توفير خدمات جذّب اكثر مع تكلفة أقل، اضافة الى الاستجابة السّريعة، مرونة

التّغيير المستقبلي، وجود انظمة للتّهوية والتّكييف والإنارة الذّكيّة باسّتخدام تقنيات الألياف البصريّة ونظام اطفاء حريق ذاتي.

حقيقةً وحتى الآن لا يوجد تعريف عالمي محدد للمبني الذّكيّ، ولكن تتفق التّعاريف ضمنياً على أنّ المبني الذّكيّ ليس ذكيّاً بذاته ولكنّه يجعل استخدام المبنى ذكي.

2.1.2 خصائص المبنى الذّكيّ:

أظهرت التّعريفات المتعددة للمبني الذّكيّ الصّفات الأساسيّة التي يتميز بها هذا المبني والتي تتمثل بالخصائص التّالية (المتيم، 2010م):

- **<u>المبنى يَعرف ما يحدثُ بداخله وخارجه</u>** من خلال أنظمة آليّة تُمكن المبنى من الإسّتجابة للظّروف والمتغيرات الدّاخلية والخارجية كتغيّر المَناخ أو حدوث حريق فمثلا يقوم المبنى بفتح واغلاق واجهاته وفقاً للظروف المناخية كما يبين الشكل (2-1) ويتم تخزين المعلومات في الحاسب المركزي للمبنى.
- **<u>المبنى يقرر الطّريقة الأكثر كفاءة وفاعليّة</u>** لتوفير بيئة مناسبة ومريحة للمستخدمين من خلال الأنظمة المؤتمتة وأنظمة إدارة ودعم القرار في المبنى.
- **<u>المبنى يستجيب لاحتياجات المستخدمين</u>** من خلال أنظمة الاتصالات المتقدمة التي تحقق سرعة الاتصال مع العالم الخارجي باستخدام الحاسب الآلي وأشعة الميكروويف والألياف البصرية وغيرها من وسائل الاتصالات السّلكية واللاسلكية.



شكل (2.1): استجابة المبنى الذكي للتغيرات المحيطة
المصدر: (فاضل، 2011م)

2.2 التّطور التّاريخي لنموذج المبنى الذّكيّ:

يُعرّف الذّكاء وفقا للموسوعة البريطانيّة على أنّه "القدرة على التّوافق بكفاءة مع المحيط وذلك إمّا بتغيير البيئة المحيطة أو البحث عن بيئة جديدة أكثر توافقاً" (فاضل،2010م)،

واتّخذت العمارة الذّكيّة من منظومات التّحكم وأساليب الاستجابة لمتطلبات الفراغ أساساً في مبادئها مما جعلها مختلفة عن باقي التّوجهات المعمارية الأخرى (محمد، 2014م).

كانت بداية ظهور مصطلح المبنى الذّكي عام 1980م في الولايات المتحدة الأمريكيّة حيث كانت تشير هذه الفترة الى المباني التي استخدمت أنظمة الاتصال عن بعد وأنظمة ادارة المبنى، ومنها بدأ التّطوّر التّاريخي للعمارة الذّكية وحتى الوقت الحالي (فاضل،2011م)، وفي التّسعينيات أصبحت العمارة الذّكيّة عبارة عن حلقة الوصل التي تربط بين الجانب المعماري والتّقنيات الذّكيّة المستخدمة لتشكل بداية انطلاق لحركة معمارية مختلفة (البدري، عبدالرازق،2008م). وقد تمّ تقسيم المباني لثلاثة أنواع حسب الفترة الزّمنية وهي كالتّالي:

- **المباني المُؤتّمتة Automation Buildings(1981–1985م)**
- **المباني المُستجيبة Responsive Buildings (1986–1991م)**
- **المباني الفعّالة Effective Buildings(1992م–حتى الآن)**

2.2.1 المباني المؤتّمتة(1981–1985م)

أوائل فترة الثّمانينات 1980م كان هناك العديد من الاتجاهات التّكنولوجيّة الكبرى منها الصّناعة السّلكية واللاسلكية وظهور شركات، منتجات، خدمات وابتكارات دخلت سوق الاتصالات وكذلك ظهور صناعة أجهزة الحاسب الشّخصي ظهر في هذا العصر اول اتّصال حقيقي بين مطوّري العقارات والتّكنولوجيا، فقد كانت صناعة الاتصالات حديثة وليست منظمة.

الأمر الذي وفرّ فرصة لأصحاب المباني ومطوّري العقارات فكانوا يبيعوا الخدمات للمستأجرين، وظهر ما يُعرف بالخدمات المستأجرة المشتركة فكان مالك المبنى يشتري نظم الاتصالات السّلكية واللاسلكية في المبنى ويقوم بتأجيرها فردياً، ثم تطوّرت التّكنولوجيا في المباني بما فيها نظم الكابلات الهيكلية وأنظمة سمعيّة وبصريّة وغيرها من الأنظمة المحدودة (Sinopoli,2010) ، وعُرِّفت المباني المؤتّمتة في هذه الفترة بأنّها عبارة عن "مجموعة من التّقنيات التّكنولوجيّة المبتكرة، أهمّها عناصر الاتصال السّلكية واللاسلكية" (Noshy,2012).

2.2.2 المباني المُستجيبة (1986–1991م)

في منتصف فترة الثّمانينات 1980م فرضت قيود على التّعريفات التّكنولوجيّة للمباني الذّكيّة لتصبح أكثر وضوحاً، وقد تمّ تعديل المبنى ليشمل الاستجابة للتغيير، فأصبحت المباني

تستجيب لمتطلبات المستخدمين ضمن عدد من المستويات المتعلقة بدورة حياة عناصر البناء مثل الهيكل، الخدمات، العناصر والاعدادت، وعُرِّفت المباني المُستجيبة في هذه الفترة أنّها عبارة عن "مجموعة من التّقنيات قادرة على تغيير النّظام على مر الزّمن" (Noshy,2012).

2.2.3 المباني الفعَّالة (1992م–حتى الآن)

وضع استشاريّ تكنولوجيا المعلومات في أوروبا عام 1992م مفهوم المبنى الذّكيّ الذي كان مختلفاً جذرياً عن المفاهيم السّابقة وركّز على شاغلي المبنى ومهامهم بدلاً من أنظمة الحاسوب، وقد عُرِّفت تكنولوجيا المعلومات على "أنّها وسيلة تساعد على بناء أو اعاقة العمل في المبنى وليست أساس وجوده". ويوضح الجدول (2.1) الأهداف الثّلاثة الرئيسية للمباني الفعّالة والتي تتمثل ب(Harrison, loe&read,1998):

- **ادارة المباني:** هي ادارة ماديّة لبيئة المبنى باستخدام كل النّظم البشرية (ادارة المرافق وانظمة الحاسوب\ابناء نظم مؤتمتة (BAS).
- **ادارة الفراغات:** هو ادارة المبنى للفراغات الدّاخلية في كافة الاوقات وتحقيق الاهداف العامة لادارة الفضاء بفاعليّة وهي ادارة التّغيير وتقليل التّكلفة التّشغيلية للمبنى.
- **إدارة الأعمال:** ادارة أنشطة المنظمة والأعمال الأساسية والتي يمكن وصفها بمزيج من المعالجة والتّخزين والعرض ونقل المعلومات.

جدول (2.1): الأهداف الأساسية للمباني الفعّالة

	ادارة المباني	ادارة الفراغ	ادارة الاعمال
مهام المبنى الذّكيّ	– التّحكم ببيئة المبنى. – تحكم المستخدم بأنظمة المبنى.	– ادارة التّغيير (السّعة، الفعاليّة، المرونة). – تقليل التكلفة التّشغيلية.	– تخزين العمليات وعرض المعلومات. – شبكة الاتصالات السّلكية واللاسلكية.
سمات المبنى الذّكيّ	تصميم استراتيجيات وسمات خاصة لهيكل المبنى		
	استراتيجيات الإدارة المالية		
	أنظمة التّشغيل المؤتّمتة (BAS)	نظام ادارة المرافق بمبادئ الحاسوب	أنظمة الإتصالات وانظمة إدارة المبنى

المصدر: (Noshy, 2012)

علـى الـرّغم مـن هـذا التّطـور التّكنولـوجي فـي المبـاني الذّكيّـة إلا أنَّ هـذه التّكنولوجيـا تبقـى مجـرد وسـيلة مسـاعدة لانشـاء وتشـغيل المبنـى بـأعلى كفـاءة وأقـل تكلفـة تشـغيلية وتوفير مساحة انتاجيّة وصحيّة للمستخدمين والزّوار إضافة الى بيئة آمنة وذات كفاءة عالية (Sinopoli, 2010).

2.3 المتطلبات التّصميمية في المبني الذّكيّ

يؤثر التّقدم التّقني الذّكيّ وآليّات تطبيقه على كافة جوانب الحياة، ويلاحظ هذا التّأثير في مجال العمارة من خلال المواد وأنظمة إدارة وتشغيل المبنى، فظهرت عناصر المبنى الذّكيّ والتي تتمثل ب:

- المواد الذكية وخصائصها
- الأنظمة الذكية التي يتم من خلالها إدارة المبنى
- الأغلفة الذكية التي تمثل حلقة ربط ما بين العالم والخارجي والفراغ الداخلي للمبنى

2.3.1 المواد الذكية (Smart materials):

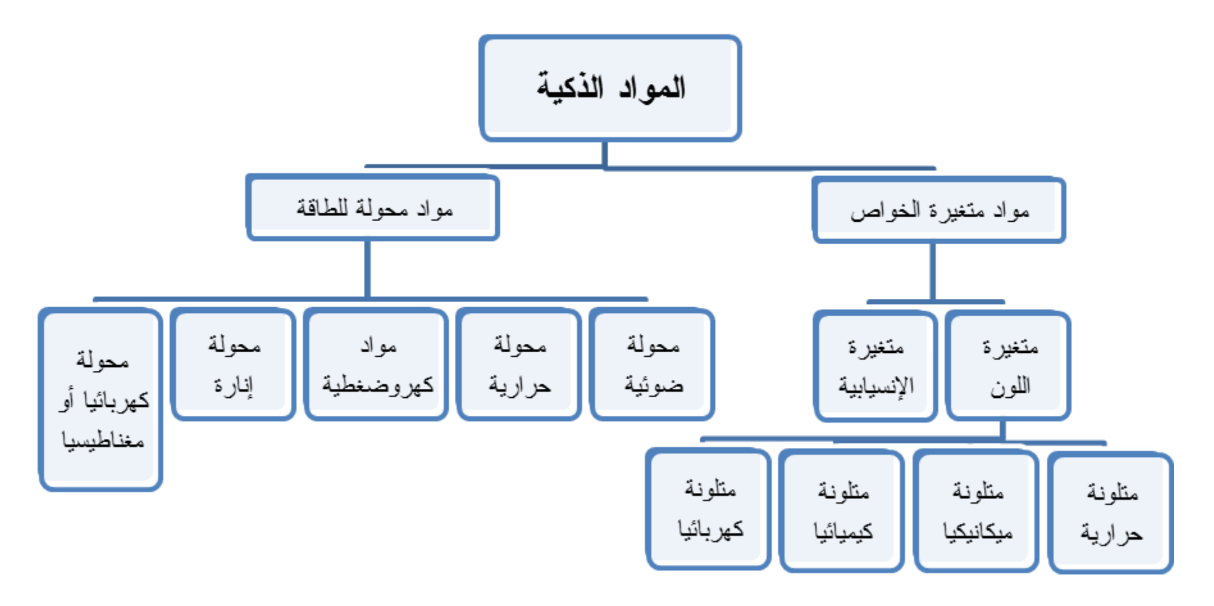
تطوّرت مواد الإنشاء على مر العصور، وعلى الرّغم من هذه التّطورات إلا أنّ مواد الإنشاء التّقليدية بقيت ذات خصائص محدودة حتى ظهور المواد الذّكيّة وتطوّرها فتميزت بتنوع أشكالها وخصائصها وأصبحت أسهل في الإستخدام، وتبقى هذه المواد قيد التّطوّير للحصول على أقصى فائدة منها وتحقيق مباني أكثر ذكاء وبيئة مريحة لشاغلي الفراغات (فاضل، 2010م).

2.3.1.1 تعريف المواد الذّكيّة

تغيّرت مفاهيم المواد بشكل كبير منذ عام 1992م عند ظهور أول مادة ذكيّة بشكل تجاري، ومع ظهور الثّورة الصّناعيّة فقد حدث تغير كبير في مفاهيم المواد (Addington&Schodek,2005)، وطبقا للموسوعة الكيميائيّة فإنّها تُعرّف المواد الذّكيّة على أنّها تكوينات ذكيّة تحس الأحداث المحيطة بها وتحللها وتخزنها وتتفاعل معها (المتيم،2010م)، كما وتُعرّف المواد الذّكيّة على أنّها مواد وتكوينات لها القدرة على الإستجابة للمحفزات من البيئة الدّاخلية والخارجية، ولهذه المواد القدرة على الإدراك والشّعور بالمحفزات المختلفة والتّكيّف معها من خلال دمج وظائف في هياكلها وقد تكون هذه المحفزات كهربائيّة أو كيميائيّة أو مغناطيسيّة (Elattar,2013).

2.3.1.2 أنواع المواد الذكية:

تمّ تقسيم المواد الذّكيّة الى مجموعات كما يبين الشّكل (2.2).



شكل (2.2): أنواع المواد الذكية

أولاً / مواد متغيرة الخواص

مواد ذكيّة تستخدم في العديد من التّطبيقات في مجالات الهندسة وهي مواد تتغير أحد خصائصها (الكيميائيّة، الحراريّة، الميكانيكيّة والمغناطيسيّة) كاستجابة لتغيّر في الظّروف الخارجية نتيجة لتغيّر في مصادر الطّاقة المباشرة وتنقسم الى قسمين وهما كالتالي (Addington&Schodek,2005).

- **مواد ذكية متغيّرة اللون**
- **مواد ذكية متغيّرة الإنسيابيّة**

1) **<u>مواد ذكيّة متغيّرة اللون</u>:** هي عبارة عن مواد ذكيّة تتغير خصائصها الطّيفيّة المرئيّة كاستجابة لمحفز خارجي ومن الأمثلة عليها:

- **<u>مادة متلونة حراريّة(Thermochromics)</u>:** هي مادة تتغير تركيبتها الجزيئيّة ويصبح لديها انعكاساً طيفياً مختلفاً عن الإنعكاس الطيفي الأصلي نتيجة تعرضها لتغيّر في الحرارة كما يبين الشكل (2.3).
- **<u>مادة متلونة ميكانيكيّة (Mechanochromics)</u>** هي مواد يتغيّر لونها نتيجة تعرضها للتّشوهات والضّغوط الميكانيكيّة المرتبطة بالقوى الخارجية.




شكل (2.3): الطاولة الحرارية كمثال للمواد المتلونة حرارياً

المصدر: (Watson,2016)

- **<u>مادة متلونة كيميائيّة (Chemochromic)</u>** هي مواد حسّاسة للبيئات الكيميائيّة المختلفة.
- **<u>مادة متلونة كهربائيّة (Electrochromics)</u>** تتغيّر ألوان هذه المواد نتيجة تعرضها لتيّار كهربائي حالي أو محتمل.

2) <u>مواد ذكيّة متغيّرة الإنسيابيّة</u> Phase Change Materials (P.C.M)

هي مواد تتوفر بعدّة حالات فيزيائيّة مختلفة (سائل،غاز، صلب) ، وهذه المواد تتغيّر حالتها نتيجة أيّ تغيير في درجة الحرارة أو الضّغط وتعتمد على مبدأ تخزين أو اطلاق الطاقة الكامنة بكميات كبيرة على شكل حرارة (Addington&schodek,2005)، وتشبه بذلك سلوك الجدران الحاملة السّميكة التي كانت موجودة بالماضي وتتميّز بكونها تقلل التقلبات الحراريّة داخل الفراغ مما يجعلها موفرة للطّاقة وقد أثبتت الّدراسات بأنّ العمر الزمني لهذه المواد 30 عاماً دون أن تفقد كفاءتها وتوفر 10% من الطّاقة المستخدمة في التبريد والتّدفئة (Bax,L.,Cruxent,J.&Komornicki,J,2013).

ثانياً / المواد المحولة للطاقة

هي مواد تحوّل الطّاقة من شكل إلى آخر بشكل مباشر وعكسي ومن أنواعها (Addington&Schodek,2005):

- **<u>مواد محولة ضوئيّة (Photovoltaic):</u>** مواد تحول طاقة الإشعاع الطّيفي(الأشعة تحت الحمراء) الى طاقة ضوئيّة تنتج تياراً كهربائياً، وتشير كلمة (voltic) الى المواد التي تستطيع انتاج فرق جهد كهربائي للحفاظ على التّيار.

- **مواد محولة حراريّة (Thermoelectric):** مواد عند دخول التّيار الكهربائي الخارجي إليها فإنّه ينتج فرق حرارة بين طرفيّ المادة مما يؤدّي الى انتقال الحرارة من الإتجاه الأعلى حرارة إلى الأقل حرارة.
- **المواد الكهروضغطيّة (Piezoelectric):** مواد تحوّل التأثير الميكانيكي الى طاقة كهربائيّة (Sun,2015).
- **المواد محولة إنارة (Photoluminescent):** مواد تحوّل الإشعاع الطيفي (الأشعة الفوق بنفسجيّة) أو التّفاعل الكيميائي الى اضاءة كهربائيّة أو كيميائيّة (فريد، أبو غزالة والشامي، 2015م).
- **المواد المحولة كهربائيّاً أو مغناطيسيّاً (Electrostictive & Magnetostrictive Material):** مواد يتغيّر شكلها تحت تأثير الحقول الكهربائيّة أو المغناطيسيّة (فريد وآخرون،2015م).

2.3.1.3 خصائص المواد الذّكيّة

يمكن مناقشة المواد الذّكيّة كبديل عن المواد التقليديّة في العديد من المكونات والخصائص كما أنّ لها مميزات وخصائص تميّزها عن معظم المواد التقليديّة تتمثل ب:

- **القدرة على العودة إلى شكلها السّابق:** عند تعرض هذه المواد لمؤثر خارجي يغير من خصائصها فإن لها القدرة على العودة إلى شكلها السابق بعد زوال المؤثر (Sadeghi,Masudifar&Faizi,2011).
- **القدرة على الإصلاح الذّاتي:** حيث أنّها تتضمن أنابيب رقيقة تحتوي على مواد في حال حدوث ضرر تتكسر هذه الأنابيب وتنتشر هذه المواد لتملأ الفراغات فتمكنّها هذه الخاصية من الإستخدام في الاماكن التي يصعب اصلاحها (Kamila,2013).
- **القوة، الصلابة والليونة والكفاءة العالية اضافة الى العمر الزمني الطويل.**
- **سهولة التّصنيع والتّثبيت والإستخدام بالإضافة الى الجماليات والتّوافق البيئي.**
- **القدرة على الإستجابة السريعة للكوارث والأخطار:** حيث أنّها يُمكنها الاستشعار بالخطر وتحليل البيانات والتّفاعل معه، كما أنّها تستجيب في الوقت المناسب في ظلّ المتغيرات المختلفة (Elattar,2013).

- **القدرة على التّشغيل الذّاتي:** حيث أن الذّكاء في هذه المواد داخلياً وليس خارجياً (Addington & Schodek, 2005).

تعتبر خصائص هذه المواد مناسبة للاستخدام في البنى التحتية والصناعية وكذلك معالجة نقاط الضعف التصميمية في المباني القديمة، للحصول على مباني أعلى كفاءة وجودة (Elattar, 2013).

2.3.1.4 نماذج وتطبيقات للمواد الذكية

ظهرت العديد من نماذج المواد الذّكية في مجال هندسة البناء والتّشييد ومن هذه المواد:

- **نماذج مواد إنشاء ذكية.**
- **نماذج مواد تشطيب ذكية.**

أولاً/ نماذج مواد إنشاء ذكية

يوجد العديد من المواد الإنشائيّة التي تطوّرت على مرّ العصور فأصبحت تتميّز بالذّكاء والقدرة على التغيّر وفق الظّروف المحيطة للمبنى ومن الأمثلة على هذه المواد:

- **الخرسانة الذّكيّة بالياف الكربون (Carbon Fiber concrete):** يتم اضافة ألياف الكربون القصيرة الى مزيج الخرسانة التقليديّة مما يعطيها القدرة على كشف الإجهادات والتشققات الصغيرة في الخرسانة، حيث أنّه في حال وجود عيوب في الهيكل الخرساني يتم الكشف عنها واصلاحها من خلال مجسّات كهربائية تركب على السطح الخارجي للهيكل الخرساني وبذلك يتم الاستشعار بالضّغط تحت الأرض والتنبؤ بوقوع الزلازل، كما وتتميز هذه الخرسانة بأنّ لها القدرة على مراقبة إشغال المبنى وتدفق حركات المرور (Elattar,2013).
- **الخرسانة الممرة للضوء (Light Transmitting Concrete) :** هي مزيج من الخرسانة مع الالياف البصريّة وتعطي اطلالة على العالم الخارجي للفراغ كما يبين الشكل (2.4) فهي تسمح بمرور الضوء من خلالها مع وجود تباين بين الأجزاء حسب سمك الجدار (علاء الدين وآخرون، 2015م).
- **الخرسانة الشفافة (Transparent concrete):** خرسانة مصنوعة من ركام الزجاج المسحوق ومواد بلاستيكيّة تساعد على التماسك وهي تجعل واجهة المبنى كنافذة زجاجيّة

كبيرة كما يبين الشكل (2.5)، وتتفوق على الخرسانة التقليديّة في تحمّل الضّغط والانثناء (علاء الدين وآخرون، 2015م).



شكل (2.4): الخرسانة الممرة للضوء



شكل (2.5): الخرسانة الشفافة

المصدر: (فاضل،2010م)

- **الخرسانة الهوائيّة (Aerated Concrete):** تمّ اكتشافها في عام 1914م في السويد، حيث يتم اضافة مسحوق الألمنيوم الى الاسمنت والجير والماء فتنتج خليط رغوي كما يوضح الشكل (2.6) وبعد تصلبه في قوالب يتم معالجته بغرف البخار المضغوط وينتج خرسانة خفيفة الوزن وتستخدم في الإرتفاعات العالية والجدران الدّاخليّة للمبنى (Brownell,B.,n.d).



شكل (2.6): الخرسانة الهوائيّة

المصدر: (Dogne&Choudhary,2014)

- **الخرسانة المساميّة(Pervious Concrete):** هي خرسانة ذات بنية مساميّة تسمح بمرور مياه الأمطار من خلالها الى الأرض وتستخدم في الأرصفة والأرضيات وتتميّز

بالقوة والمتانة وتتكون من الاسمنت البورتلاندي والصخور الخشنة (Dogne&Choudhary,2014).

- **الطّوب الذّكيّ(Smart Brick):** طوب محشو مع أجهزة استشعار ومعالجات ووصلات اشارات إتصال لاسلكية للتحذير من الضغوط الخفية والأضرار في أعقاب الكوارث الطبيعية كالزلازل والأعاصير، يمكن لهذا الطّوب مراقبة درجة الحرارة والاهتزاز والحركة داخل المبنى، ويتم نقل الإشارات على فترات منتظمة، مما يوفر معلومات مهمة وضروريّة لرجال الإطفاء والإنقاذ ويحقق السلامة لهم وللضحايا (Elattar,2013).
- **الاسمنت المقلل للتلوث الذّكيّ (Smart Cement):** يقوم على أساس وضع كربونات المغنيسيوم بدلاً من كربونات الكالسيوم ويمتص ثاني أكسيد الكربون من الجو حيث أنّ طناً واحداً منه يمتص 0.4 طن من ثاني أكسيد الكربون (Brownell,B.,n.d).

ثانياً / نماذج لمواد تشطيب ذكية

تعدّدت مواد التّشطيب وتطوّرت لتواكب التطوّر التّقني والتّكنولوجي في المباني ومن الأمثلة على مواد التشطيب الذّكيّة ما يلي:

- **الطّلاء الدّاخلي العاكس (Reflective Indoor Coatings):** هو نوع من الطّلاء يعكس الإضاءة بشكل أفضل من الدّهانات العادية مما يزيد الشّعور بالفضاء والإضاءة كما ويتيح خفض كمية الطّاقة المستخدمة في الإضاءة الصّناعية ويزيد من الإدراك بالإضاءة الطبيعية ويخفّض إستهلاك الطّاقة بنسبة 20%، ويعتبر العمر الزمني لهذه المواد 5-10 سنوات دون أن تفقد من أدائها وكفائتها، ويعتبر مناسب للمناطق المناخية التي تعاني من محدودية ضوء الشمس كثافةً ومدة مثل أوروبا الوسطى والشمالية (Bax et al,2013).
- **الطلاء الحالك (Super Black):** عبارة عن طلاء فائق السّواد تعكس الضّوء بنسبة أقل من 10-20مرة من الطّلاء العادي ويستخدم للحد من الانعكاسات غير المرغوب فيها (Dogne&Choudhary,2014).
- **الطّوب المضيء(Luminous Bricks):** استخدم بدايةً في المنشآت الفنية العالمية ويتميّز بكونه عالي القوة ويتكون من لوحات البولي وهي تتحمل أكثر من الزجاج العادي كما أنها أخف بنسبة 50% من الزجاج العادي ومتوفرة بشفافية وألوان مختلفة

كما يبين الشكل (2.7)، وإما أن تكون مصبوبة أو منحنية أو منحوتة ومنها ما هو لامع أو غير لامع (فاضل، 2010م).



شكل (2.7): الطوب المضئ

المصدر : (Brownell, B., n.d)

- **صمّامات منع التّسريب (Shutoff valves):** صمّامات تحتوي على أجهزة استشعار تقطع تدفق المياه في حالة التّسريب وبالتّالي تمنع حدوث الفيضانات والأضرار النّاجمة عن ذلك (Elattar,2013).
- **الأليـاف البصـريّة (Optical Fiber):** الأليـاف البصـريّة عبـارة عـن أجهـزة توجّـه الموجات والإشارات الضوئية وتستخدم في تطبيقات الإستشعار عن بعد وتستخدم مادة السيلكا أو الياقوت أو الفلوريد والتوديوم الخامل وتتغير سرعة النقل والإستشعار حسب هذه المواد (Sun,2015).
- **الزّجاج :** لايزال الزّجاج يلعب دوراً مهماً ورئيسياً في مواد البناء وقد تطور ليصبح من المواد الإنشائيّة المتقدمة وأصبح حالياً يعتبر من المواد الذّكيّة مثل:
  - **الزجـاج المولـد للـون(Chromogenic glass):** ويتغيّر صفاته البصريّة حسب احتياجات المبنى (عبير، 2007م).
  - **الزجـاج ذاتـي التنظيـف(Self-Cleaning glass):** حيث تتم معالجته كيميائيّاً وطليه بمادة اكسيد التيتانيوم (فاضل، 2010م).
- **مـادة الايروجيـل(Aerogel) :** مـادة هلاميّة شفافة تشبه الزّجاج معظم حجمها هواء كثافتها 3جم/سم وتعتبر عازل جيد للحرارة كما يبين الشكل (2.8) حيث تقلل الحرارة بما يعادل سمك10−20سم من النوافذ العادية وتتميّز بخفة وزنها (علاء الدين،أبو غزالة

والشامي،2015م)، وبأنها غير قابلة للاشتعال وتستخدم في النوافذ والجدران الشفافة ومن أهم تطبيقاته (فاضل،2010م):

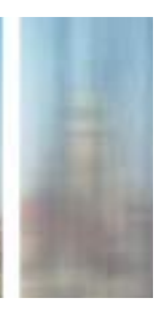
- **<u>الزّجاج المتجلط</u>** <u>(Coagulate):</u> حيث توضع بين طبقتيه مادة الأيروجيل وتستجيب للحرارة فتتغيّر الى الوضع النّصف شفاف نتيجة تجلطها، وتتميز بالعزل الحراري كما وتوفر الخصوصيّة عندما تصبح نصف شفافة كما يبين الشكل (2.9)، كما أنّها تتغير حسب المؤثرات على الفراغ لتستجيب لمتطلباته.



شكل (2.8): مادة الايروجيل

المصدر: (علاء الدين وآخرون، 2015م)

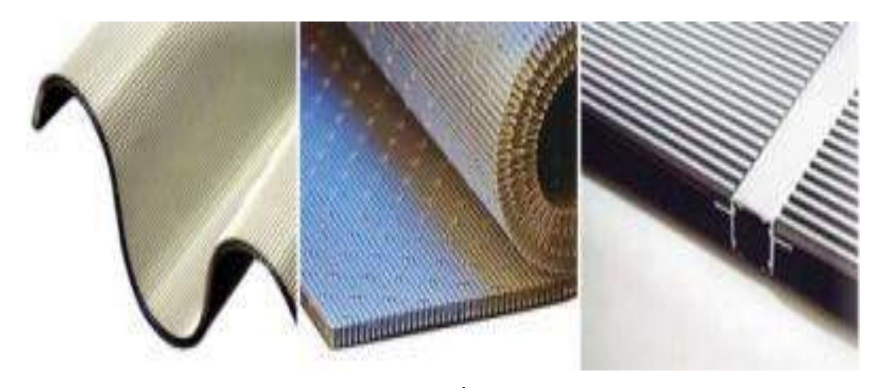




شكل (2.9): الزجاج المتجلط

المصدر: (Addington &Schodek,2005)

- **<u>المواد الضّوئيّة اللونيّة (Photochromic):</u>** هي مواد تتغيّر خصواصها اللونيّة بتعرّضها للضّوء وتستخدم في طلاء الواجهات لكي يتفاعل المبنى مع حركة الشّمس والضّوء عليه (المتيم، 2010م).
- **<u>الألمنيوم الرّغوي(Foamed Aluminum):</u>** هو عبارة عن ألمنيوم خفيف مثل الهواء وأقوى من الفولاذ ظهر لأول مرة في عام 1998م (Dogne&Choudhary,2014).
- **<u>صفائح الألمنيوم القابلة للتّشكيل (Areo Foamed Aluminum):</u>** صفائح ألمنيوم تتسم بالمرونة وقابلة للتّشكيل كما يبين الشّكل (2.10)، تحمي المبنى من الأشعة الفوق بنفسجيّة وهي خفيفة الوزن وتستخدم في تزيين الجدران وتتميّز بليونتها وسهولة تشكيلها (فاضل،2010م).



شكل (2.10): ألمنيوم قابل للتشكيل

المصدر : (Brownell,B.,n.d)

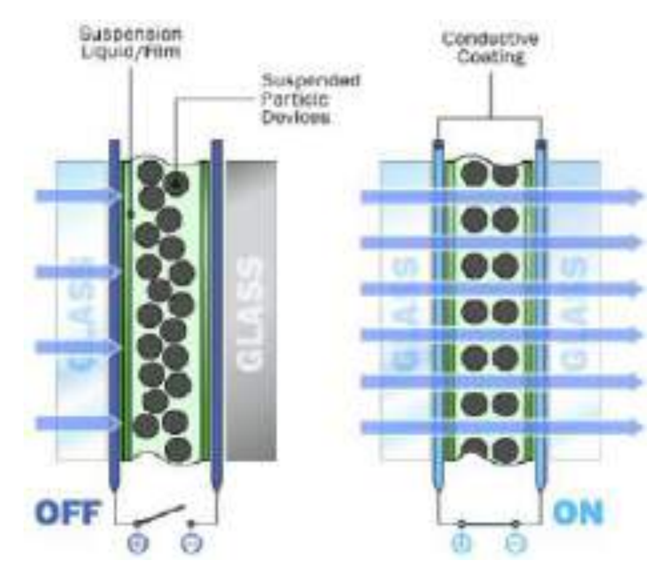
- **لوحات البولسترين الصوتيّة (Polyester Acoustic Panels):** تستخدم للسيطرة على الصوت في الفراغات الدّاخليّة، مصنوعة من ألياف البولسترين المصبوبة وتعتبر مادة ماصة للصوت كما يوضح الشكل (2.11) (Brownell,B.,n.d).



شكل (2.11): لوحات البولسترين الصوتية

المصدر: (Brownell,B.,n.d)

- **تقنيـة الحبيبـات المعلّقـة (Suspended Particle Display):** عبارة عن حبيبات ميكروسكوبيّة من مادة صلبة ماصة للضوء تقع بين لوحي زجاج مطليين بمادة موصلة للتيار الكهربائي وعند تمرير التيار الكهربائي تتراص هذه الحبيبات بشكل منتظم يغير من شفافية الزّجاج كما يوضح الشكل (2.12) ويتم التحكم به من خلال تغيير شدة التّيار الكهربائي (علاء الدين وآخرون، 2015م).



شكل (2.12): تقنية الحبيبات العالقة

المصدر: (علاء الدين وآخرون، 2015م)

ستستفيد صناعة وتشييد المباني من أفكار المواد الذّكيّة والتّي بدأت تتحول من أفكار الى واقع، تساهم هذه المواد في جعل المبنى أكثر تلبية لمتطلبات المستخدم وأكثر ذكاءاً، كما وتساهم في حل المشاكل التي تواجه المبنى والتّنبؤ بها قبل وقوعها فأضحت هذه المواد صديقة للبيئة وأكثر تطوراً وتميزاً عن مواد الإنشاء التقليديّة (Elattar,2013).

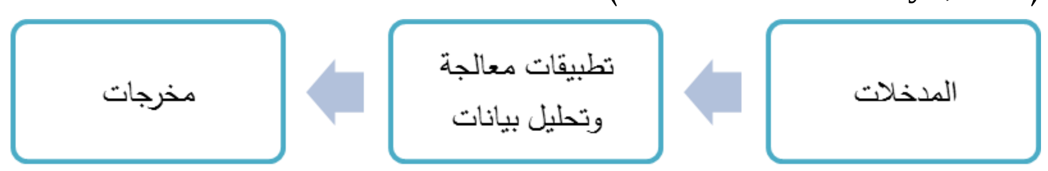
2.3.2 الأنظمة الذّكيّة (Smart systems):

تتطلب المعالجات التي تحدث في الأبنية الذّكيّة أنظمة ذكيّة لتشكل معاً منظومة قادرة على تحقيق المتطلبات الأدائيّة للمبنى، وتُعرف الأنظمة "أنّها ذلك الجزء المادي المُتمثل بمفاتيح التحكم وقنوات الاتّصال كالأسلاك ووسائل الإدخال وغيرها والتي تلعب دوراً مهماً في اقتصاديات المبنى والكيفية التي يتعامل معها"(البدري وعبدالرازق،2008).

بدأت أنظمة ادارة المبنى من تطبيقات بسيطة في فترة 1970م ثم تطوّرت لتصبح أنظمة متكاملة معقدة وتستخدم برمجيات معقدة لإدارة ظروف المبنى وتستطيع هذه الأنظمة رصد ومراقبة معظم خدمات المبنى اعتماداً على مستوى التكامل والتطور في المبنى (Clark,1993)، وتساهم هذه الأنظمة في الحفاظ على الطّاقة من خلال البرامج الفعّالة المختلفة للحصول على الأداء الأمثل للنظم والمساعدة في عملية التشغيل والصيانة(GMP Technical Solutions,2000).

2.3.2.1 مكونات الأنظمة الذكية

تتكون الأنظمة الذّكيّة من ثلاث عناصر أساسيّة كما يبين الشكل (2.13) وهي كما يلي (Sherbini & Krawczyk,2004):



شكل (2.13): المكونات الأساسية للأنظمة الذكية

- **المدخلات**: يجب أن يحتوي كل مبنى ذكي على وسائل لادخال البيانات، حيث يمكن للنظام الحصول على المعلومات من خلال أربع طرق وهي: أجهزة الإستشعار، النّسخ الإحتياطية الدّاخليّة، المعلومات المستعادة أو عن طريق الإدخال اليدوي(البرمجة، واعادة البرمجة) من قِبل المستخدمين أو من خلال أنظمة الإتصال بالانترنت.
- **تطبيقات معالجة وتحليل البيانات**: تتم معالجة البيانات والمعلومات ضمن نظام مراقبة المبنى(BCS) حيث يتم التّحكم بالأنظمة والتعامل معها كوحدة واحدة، كما ويتم التحكم بكل نظام على حدا.
- **المخرجات**: عبارة عن أومر وقرارات من نظام مراقبة المبنى تشكل استجابة المبنى للمتغيرات وتكون إما داخليّة في المبنى مثل إنذار الحريق أو خارجيّة والتي قد تكون ساكنة مثل تغيُّر نفاذية الضوء للفراغ أو متحركة مثل غلق وفتح الأبواب.

2.3.2.2 خصائص الانظمة الذّكيّة

تتميز الأنظمة الذّكيّة عن الأنظمة التقليديّة بمجموعة من الخصائص أهمها (البدري وعبدالرازق،2008م)(Wong.Li,2009):

- الكفاءة العالية من خلال استخدام مواد عازلة وموصلة ذات صفات عالية جداً.
- امكانية دمج عدة فعاليات في نفس الوقت والتّحكم بعدة خدمات مثل الاضاءة والتّهوية والتّكييف والتّبريد وغيرها معاً وبكفاءة.
- امكانية استقبال عدة متغيرات من مصادر مختلفة بشكل بالغ التعقيد والصّعوبة كأن يتم اضاءة عدة غرف بدرجات متفاوتة من شدة الإضاءة.
- القدرة على التّعامل وادارة فترات الذّروة من خلال تقليل فعالية الأحمال.

- النهايـة المفتوحـة حيث تتميّز بقابليـة الاتّسـاع والتّحديـد مـن خـلال اضـافة أجهزة تحكم وحساسات تتفاعل مع النظام مباشرة.
- القـدرة علـى رصـد وتحليـل البيئـة الدّاخليّـة والخارجيـة للمبنـى وتنفيذ الوظـائف التّشـغيلية والتّحليلية اللازمة دون تدخل العنصر البشري.
- القدرة على التشخيص الذاتي للإنحرافات العملية وتصحيحها.
- امكانية الجدولة الزمنية للانظمة على مدار العام.
- القدرة على التحكم من خلال الانترنت وعن بعد من خلال الأنظمة المعنونة.

2.3.2.3 نماذج وتطبيقات على الأنظمة الذّكيّة

تعتبر الأنظمة الذّكيّة موفرة للطّاقة، وتساعد في تشغيل المبنى بسهولة وبكفاءة ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع كما يلي:

- أنظمة التّحكم ومراقبة الدّخول.
- أنظمة التّحكم الرّقمي المباشر.
- أنظمة الاتصالات.

أولاً/ أنظمة التّحكم ومراقبة الدّخول (Access control systems):

تستخدم أنظمة التّحكم ومراقبة الدّخول لتحديد الوصول للمبنى والفراغات الدّاخليّة كما وتعطي مرونة وسهولة في إدارة الفراغات من خلال نقاط تحكم الدخول، تستخدم بعض الأنظمة كنوع من التّوثيق التّعريفي مثل أنظمة البصمة وشبكة العين أو نمط الوجه ، كما أنّه يستخدم في هذه الأنظمة الجدولة الزّمنية لاستخدام المرافق (Schneider electric,2007) ومن الأمثلة على هذه الأنظمة:

- **نظام التّحقق من الهوية** حيث تستخدم للتّأكد من أنّ هذا الشّخص يملك صلاحية الدّخول للفراغ وتستخدم أنظمة مثل كلمة السّر أو البطاقات المُمغنطة أو من خلال مقاييس حيوية كما يبين الشكل (2.14) (Smart card Alliance,2003).



شكل (2.14): نظام التحكم بالدخول باستخدام كلمة السر

المصدر: (Lonix, n.d.)

- **الدوائر التلفزيونية المغلقة ومراقبة الفيديو(Closed Curciut Televtion System)** تتطلب بعض الأماكن مراقبة حيّة ومباشرة كالمداخل والممرات ويتيح هذه النّظام تسجيل الفيديو كما يبين الشكل (2.15) ويتميز هذا النّظام بالقدرة على استرجاع لحظة معينة والبحث عن الفيديو وفق التاريخ والوقت، كما أنّه يمكن تنشيط أجهزة الانذار اعتماداً على البث المباشر الذي يوفره النظام، وتتميز الفيديوهات التي يسجلها هذا النّظام بإمكانية نقلها عبر شبكات الإنترنت لمركز إدارة عمليات المبنى (Schneider electric,2007).





شكل (2.15): جهاز تسجيل الفيديو والكاميرات المستخدمين في أنظمة المراقبة

المصدر: (BAJAJ,2014)

- **كاميرا التّصوير الحراري** (Thermal Imaging Camera) تسمح بمراقبة مالا يمكن رؤيته مع ضمان الجودة والسلامة حيث تعمل هذه الكاميرات على الكشف والقياس عن طريق اختلافات درجات الحرارة كما يوضح الشكل (2.16) (Flir, 2014).



شكل (2.16): التصوير الحراري باستخدام الكاميرا الحرارية

المصدر: (Flir,2014)

- **<u>نظام التّعرف على الصّور(Image Recognition)</u>**: أصبح التّعرف على الوجوه من المجالات النشطة في السّنوات الأخيرة وذلك بسبب زيادة الطّلب على الأمن، حيث يقوم هذا النّظام بالكشف عن الوجوه وترميزها في مقاطع الفيديو والصّور ويعتمد هذا النّظام على جودة الصّورة وظروف الإنارة والخلفية للصورة (Nagi, Ahmed & Nagi, 2008).

ثانياً / أنظمة التّحكم الرقمي المباشر(Direct Digital Control):

يعتبر التّحكم الرّقمي المباشر عبارة عن نظام تحكم بخدمات المبنى حيث يتم التّحكم بالأنظمة من خلال وحدات تحكم ومعالجات دقيقة وباستخدام برامج تقوم بالتّحليل المنطقي للعمليات حيث تقوم المستشعرات باستقبال المعلومات وتحليلها منطقياً وفق رد الفعل المناسب ومن ثم ارسال الرد إلى وحدات التّحكم، كما وترتبط ببرامج تعمل على تحليل البيانات وعمل الرّسم البياني ومتابعة عمليات تحكم المستخدمين (المتيم، 2010م).

- **<u>أجهزة الإستشعار في أنظمة التّحكم (The Sensors)</u>**: أجهزة استشعار تُعرّف بأنّها "أجهزة تعمل على الكشف والاستجابة للمحفزات الفيزيائيّة أو الكيميائيّة" ويختلف نوع جهاز الإستشعار حسب شكل الطّاقة التي يستخدم لإستشعارها ومن هذه المستشعرات(Addington &Schodek, 2005):

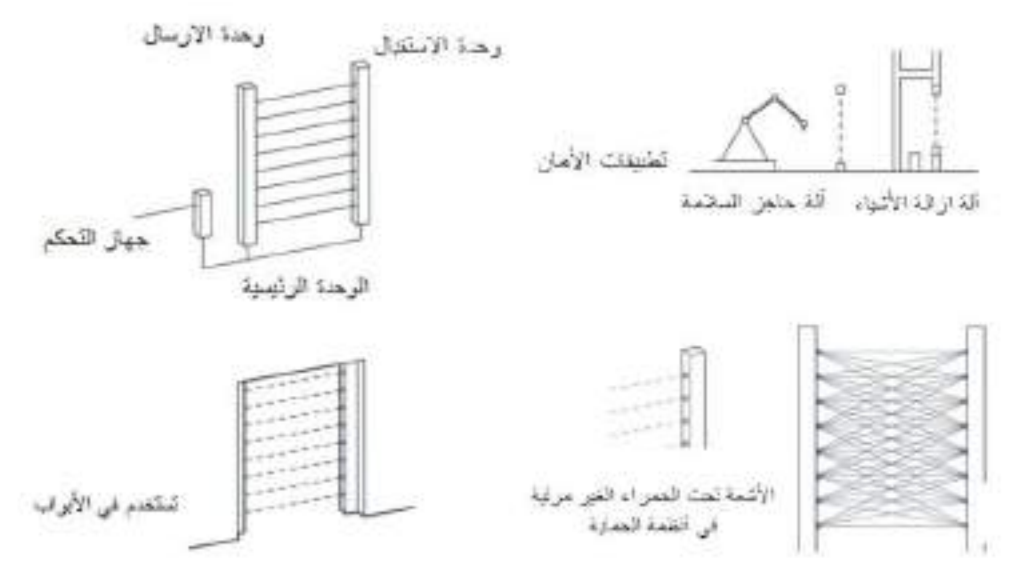
- **<u>أجهزة استشعار الإضاءة</u>**: تستخدم فيها معالجات ومحولات ضوئيّة لتحويل الأطياف الضوئيّة الى مخرجات وفق كمية الضوء الساقطة.
- **أجهزة الاستشعار الصوتيّة**: تستند على مواد كهروضغطيّة تنتج تياراً كهربائياً نتيجة ضغوط الموجات الصوتيّة قابل للقياس.
- **أجزة الاستشعار الحراريّة**: هي تكنولوجيا تستخدم للكشف عن التغيّرات الحراريّة في البيئة الداخليّة كما يبين الشكل (2.17).



شكل (2.17): أجهزة استشعار التغيرات الحرارية

المصدر: (BAJAJ,2014)

- **<u>مستشعرات الرطوبة:</u>** تستخدم لقياس مستويات الرّطوبة في المحيط البيئي.
- **<u>أجهزة استشعار اللمس</u>:** تتكون من شبكة أسلاك معدنيّة موصلة يتم تغطيتها بمادة عازلة وتستخدم في تطبيقات مثل مفاتيح الميكرويف والأجهزة الخلويّة.
- **<u>أجهزة استشعار الحالة أو الوضع</u>:** وتستخدم لتحديد الموقع والاتجاه والسّرعة الأجسام أو للكشف عن التّشوهات الميكانيكيّة أو الاهتزازات، وتعتمد على التّقنيات الميكانيكيّة والبصريّة والإستقرائيّة وتستخدم بشكل كبير في العمليات الصّناعيّة.
- **<u>أجهزة استشعار القرب</u>:** تستخدم لتحديد اذا ما كان الجسم قريب أم لا وتستخدم ضمن المسافات القريبة نسبياً ومن تطبيقاتها فتح وغلق الأبواب، وتعتمد على الإشارات الضوئية أو الموجات فوق الصوتية كما يبين الشكل (2.18).



شكل (2.18): استخدامات أجهزة استشعار القرب

المصدر: Addington &Schodek, 2005) بتصرف)

- **أجهزة استشعار الحركة:** تستخدم للكشف عن الأجسام المتحركة مثل الانسان والحيوان من خلال استخدام تقنيات الأشعة تحت الحمراء والفرق بين درجات الحرارة للأجسام المتحركة والبيئة المحيطة.
- **أجهزة الاستشعار الكيميائية أو المغناطيسية:** تستخدم للكشف عن وجود أو اختلاف تركيز نوع واحد او أكثر من عناصر البيئة الكيميائيّة الفعليّة ورصدها وكذلك وجود اختلاف في شدّة المجال المغناطيسي وتستخدم في مجال العمليات الصناعيّة والمختبرات الكيميائيّة.

مع زيادة التطوّر في إدارة الأنظمة الذّكيّة أصبح هناك امكانية دمج عدة خيارات استشعار في لوحة تحكم واحدة مثل دمج أجهزة استشعار درجة الحرارة، جودة الهواء والرطوبة مع وحدة عرض رقمية ضمن جهاز واحد مرتبط مباشرة مع وحدات التحكم المركزية(BAJAJ,2014).

- **أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف(HVAC):** عبارة عن نظام تحكم يتكون من مجموعة من حلقات التّحكم يتم تجميعها معاً لأداء المهام اللازمة للحفاظ على الظّروف البيئية المطلوبة في الفراغات وتساعد في مراقبة درجات الحرارة، الرطوبة وتحسين نوعيّة الهواء الداخلي (Schwenk&Chamberlin,1996).
- **أنظمة مراقبة كفاءة الطاقة:** يعمل نظام مراقبة كفاءة الطاقة على تنظيم ومراقبة استهلاك الطاقة من قبل المستخدمين وادارتها من خلال اغلاق الأنظمة في غير أوقات الإشغال أو عن طريق مطابقة درجة الحرارة أو كمية الإنارة مع الجدول الزمني لوقت الإشغال على مدار العام، كما أنّ أنظمة التّحكم الفردية في كل غرفة تساهم في الحدّ من استهلاك الطاقة من خلال التّحكم المباشر في حرارة واضاءة الغرفة (Siemens,2015).
- **أنظمة العدادات الذّكيّة:** تستخدم هذه العدادات لتحديد إستهلاك الكهرباء وارسال البيانات إلى المرافق المحلية بغرض رصد الفواتير، كما يوفر معلومات وبيانات للمستهلك مباشرة ويقيس كمية الكهرباء المستهلكة في موقع معين كما يبين الشكل (2.19) (Sinipoli,2010).



شكل (2.19): العدادات الذكية

المصدر: (Royal Academy of engineering, 2013)

- **<u>أنظمة التّحكم بالإنارة (Lighting control systems)</u>:** تختلف حاجة كل مبنى للإضاءة حسب نوعه ومساحته ونسبة الإشغال فيه، وتشير التّقديرات إلى أنّ نسبة الإضاءة تعادل من 30-40% من استهلاك الكهرباء وتكاليف المبنى، حيث أنّ الإضاءة الغير منضبطة تزيد التّكاليف التّشغيلية للمبنى، وتقدم أنظمة التّحكم في الإضاءة إدارة فعّالة بما يتوافق واحتياجات كل مبنى وذلك وفق استراتيجيات تشمل ما يلي (Sinipoli,2010) (فاضل،2010م) (Kini,2011):

- **<u>مستشعرات الإشغال</u>:** يتم تشغيل وايقاف الإضاءة بناءاً على حجم الإشغال في مساحات الفراغ من خلال أجهزة الاستشعار.
- **<u>ضوء النهار</u>:** يتم مراقبة الإضاءة في الفراغ حيث تتكامل الإضاءة الصّناعية مع الإضاءة الطّبيعية لتوفير بيئة مريحة بصرياً.
- **<u>طلاء النوافذ(الانتقائية الطيفية)</u>:** يستخدم في المناخات الحارة حيث يعتمد على ادخال ترددات طيفية معينة للفراغ وتوفير اضاءة طبيعية مناسبة ومريحة في الفراغ.
- **<u>الجدولة الزمنية</u>:** يتم من خلالها مراقبة الإضاءة والتّحكم بتشغيلها وايقافها وفق جدول زمني محدد مسبقا.
- **<u>نظام التحكم الآلي بالفتح والغلق</u>:** حيث يتم التّحكم بفتح أو غلق الإنارة آلياً فمثلاً يتم غلق الإنارة القريبة من النّوافذ من خلال مستشعرات الإضاءة.
- **وحدات الخفت**(Dimming units): تعمل أجهزة الاستشعار والتّشخيص على تحسين الإستجابة لأنواع الإضاءة المختلفة وتستخدم للمساحات المحددة مثل العروض السمعيّة

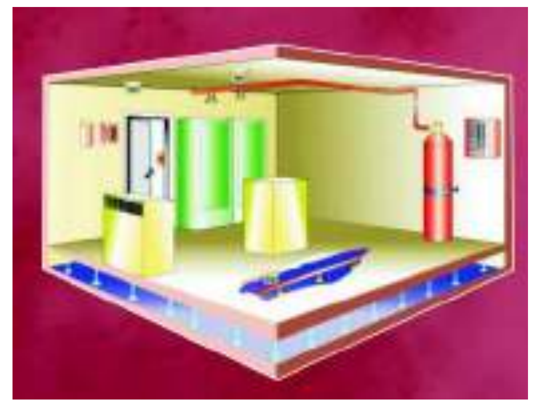
والبصريّة وقد تشمل جميع أجزاء النّظام في المبنى، وترتبط مفاتيح الإخفات بلوحة مفاتيح حيث يتم ضبط نسبة الإخفات حسب ما هو محدد مسبقاً وتستخدم كإستراتيجية لتوفير الطاقة.

- **<u>نظام إنذار الحريق المعنون (Addressable Fire Alarm System)</u>**: يقصد بنظام انذار الحريق المعنون أنّ كل كاشف له عنوان خاص به ويستخدم هذا النّظام للكشف عن الحريق كما يوضح الشكلان (2.20) (2.21)، وقد يحتوي المبنى على واحدٍ أو أكثر اعتماداً على حجم، متطلبات وتصميم المبنى ويقوم كل كاشف بارسال تقرير حالة خاص به ومنفصل مما يسهل الوصول الى منطقة اندلاع الحريق في حال اندلاع حريق أو حدوث خللٍ ما، هذه الأجهزة تقوم بارسال اشارات للوحدات المركزيّة في حال وصول الدّخان أو الغبارالى مستوى محدد مسبقاً مما يمكن من الصّيانة، كما يحتوي النّظام على عناصر كشف بصريّة وسمعيّة إضافة الى نقاط الاتصال اليدوية والتي تعتبر جزأً لا يتجزأ من النّظام (GMP,2000).



شكل (2.20): بعض أجهزة نظام انذار الحريق

المصدر: (BAJAJ,2014)



شكل (2.21): رسم توضيحي لنظام الانذار في المبنى

المصدر: (GMP,2000)

- **<u>أنظمة السّباكة الذّكيّة (smart plumbing systems)</u>**: تهدف للحفاظ على المياه من خلال استخدام أجهزة استشعار تلقائية مثبتة في الحنفيات لجمع المياه المستخدمة واعادة استخدامها في ري المزروعات (Sinipoli,2010)، كما أنّ الكشف عن تسريب المياه أصبح من الأوليات في المباني حيث يتكون نظام كشف التّسريب من كابل مقاوم للحريق وحساس للمياه ويكون قادر على كشف التّسريب وتحديد موقعه (GMP,2000).

- **<u>أنظمة الاتصال الرأسيّة (Vertical communication systems)</u>**: يعتبر تصميم المصاعد والسلالم الكهربائيّة ذا تأثير كبير على الهندسة المعمارية والإنشائية، فأصبحت تحدد شكل وتخطيط المبنى كما أنّها تأخذ حيزاً في المبنى، ومع انتشارها أصبحت عنصراً أساسياً في المباني فزادت الحاجة للاهتمام بالأمان فيها والحماية من الحرائق والصيانة المستمرة، فباتت تحتوي على نظام انذار وكاميرات مراقبة كما أصبحت مجهزة بمعدات اتصال(Binggeli,2003)، و تتكامل مع أنظمة تحديد الدّخول حيث تعمل هذه الأنظمة على تحديد أي مصعد يمكن أن تستقل لتصل لوجهتك سريعاً مع أقل لحظات توقف خلال الطّوابق كما يبين الشكل (2.22) فتساهم في تقليل الرحلات الفارغة مما يقلل الطاقة المستهلكة(Aster,2010).



شكل (2.22): التكامل بين أنظمة التحكم بالدخول والمصاعد

المصدر: (Schindler,2012)

ثالثاً / أنظمة الاتصالات(Communication systems):

تطوّرت أنظمة الاتصالات في المباني فكانت سابقاً عبارة عن شبكة اتصالات تعمل على نقل البيانات والأصوات والصّور وكانت تتكامل مع الأنظمة التي تشابهها، ثم أصبحت تتكامل مع أنظمة المباني المؤتّمتة، فأصبح يتم ارسال الأوامر للأنظمة من خلال شبكة الإتصالات ثم ظهر الحاسوب وتداخل مع أنظمة الاتصالات وأنظمة المباني المؤتّمتة وظهرت شبكة الإنترنت وشبكة الهواتف الخلوية والتي من خلالهما بات التواصل بين أنظمة المبنى وأجهزته سهلاً وذا كفاءة عالية، (Wang,2010) ومن أهم هذه الأنظمة ما يلي:

- **<u>نظام عنونة أجهزة الاتصالات(IP)</u>**: أصبحت أنظمة الاتصالات تتحول من الأنظمة التقليديّة الى الأنظمة المعنونة والتي تتميز بمرونتها ويمكن من خلالها بناء نظام اتصالات

متكامل ويتميز أيضا بامكانيّة ربطه مع الأنظمة التقليديّة وتكاملهما معاً كما يبين الشكل (2.23)، كما أنّه سهل الصّيانة ويقلل تكاليف الاتصالات ويعطي جودة اتصالات عالية ومن أمثلته التّشغيل اللاسلكي والبريد الصوتي(Panasonic,2014).



شكل (2.23): أجهزة الاتصالات المعنونة

المصدر: (Panasonic,2014)

- **شبكة LAN:** وهي من شبكات الاتصالات اللاسلكية والتي تحقق سرعة عالية في نقل البيانات ضمن منطقة صغيرة مثل المباني الصغيرة (Goldsmithm, 2005).
- **شبكة WAN:** هي من شبكات الاتصالات اللاسلكية والتي تحقق سرعة نقل عالية للبيانات على نطاق مساحات واسعة (Goldsmithm, 2005).

2.3.2.4 التكامل بين الأنظمة

يزداد التّحرك نحو المباني ذات التّقنيات العالية، حيث يجب على مدير مرافق المبنى فهم أعمال التي تحدث فيه ليكون قادراً على معرفة أسباب الفشل في توفير بيئة مناسبة، كما يجب فهم التكنولوجيا المستخدمة للسيطرة على المبنى وادارته بكفاءة عالية (Clark,1997)، وقد ظهرت فكرة التّكامل بين أنظمة المبنى الذّكيّ لتجنب حدوث عدم تكافؤ بين ما يتوقعه المستخدم من المبنى الذّكيّ وبين ما يقدمه (البدري وعبد الرازق، 2008م).

يعتبر من المهم تكامل الأنظمة الذّكيّة في المبنى على نحو كافٍ لضمان توافق الأداء الوظيفي ضمن خدمات ادارة المباني، حيث يجب دراسة التّكامل بين الأنظمة في مراحل مبكرة

من التّصميم لضمان تنفيذه بشكل مناسب وفعّال، حيث أنّ ذلك يساعد في تحديد مواقع الآلات والمعدات والمساحات اللازمة لاستيعابها (Hicks,2013)، ويُعرّف التّكامل بين الأنظمة الذّكيّة بأنّه "عملية ربط الأنظمة والأجهزة والبرامج معاً في بنية مشتركة وذلك لمشاركة وتبادل البيانات ومن الأمثلة على ذلك تكامل نظام انذار الحريق مع كل من الأنظمة التالية:

- **<u>أنظمة التّكييف والتّهوية</u>** لمنع انتشار الدخان عن طريق اغلاق مضخات الهواء في الطوابق التي تحتوي على الدّخان والنيران.
- **<u>أنظمة النّقل العمودي</u>** من خلال تحديد الأماكن المطلوبة وامكانية الوصول اليها من خلال الطوابق الأرضية،
- **<u>أنظمة التّحكم بالدّخول</u>** من خلال التّحكم بفتح واغلاق الأبواب حسب موقع الحريق وحالته، كما ويرتبط مع أنظمة الأمن والإضاءة والتّهوية لتحديد مسارات الإضاءة والغرف المستخدمة (Wong,Li&Wang,2005).

يعتبر تداخل الأنظمة الذّكيّة وسيلة فعّالة لتعزيز الإستدامة في المباني وتحقيق كفاءة عالية في إدارة المباني والفراغات، حيث أنّ فكرة التّكامل والإندماج بين الانظمة الذّكيّة تساعد في عملية الصّيانة وسهولة التّشغيل، والتّرابط بين الأنظمة وإداراتها كوحدة واحدة يحقق أقل تكلفة وأعلى كفاءة وفق احتياجات المستخدمين(Reffat,2010).

2.3.3 الواجهات الذكية (Smart Facade)

تشكل الواجهات في المبنى ما نسبته 15-40% من اجمالي تكلفة تشييد المبنى وتصل تكاليفها التشغيلية الى 40% فما أكثر من خلال تأثيرها على تكلفة خدمات المبنى كالإضاءة ،التهوية والراحة الحرارية.

تعد الواجهات الذّكية جزءاً لا يتجزأ من تعريف المبنى الذّكيّ وهي تشير الى ذلك العنصر الذي يغلف الحياة الدّاخلية للمبنى، وتتمثل فكرة الواجهات الذّكيّة بأنها تكون هذه فعّالة وذات دور في تقليل استهلاك الطّاقة وتحسين الظّروف الدّاخليّة للمبنى من خلال الاستجابة للتغيّرات الخارجيّة بشكل ميكانيكي وآلي، وتتفاعل الواجهات الذّكيّة مع التغيّرات الخارجيّة إما من خلال عناصر مادية تعلق على الواجهة مثل الأشرعة أو من خلال المواد الذّكيّة والتي تتغيّر خواصها بتغيّر الظروف الخارجيّة (Wigginoton&Harris,2002).

أولاً / وظائف الواجهات الذّكيّة

تتميز الواجهات الذّكيّة بمجموعة من الوظائف إضافة الى الوظائف التقليديّة ومن هذه الوظائف ما يلي (Dewidar,Mahmoud,Magdy&Ahmed,2010).

- **صمّام حراري:** يعمل على مقاومة الحرارة وتنظيم تدفقها من والى خارج المبنى.
- **تصفية الإشعاعات:** يسمح بدخول الأشعة ذات أطياف موجية محددة وفق الظروف البيئية الدّاخليّة كما هو محدد له مسبقا.
- **حاجز لمنع دخول الهواء:** يسمح بدخول الهواء بشكل متعمد حسب البيئة الدّاخليّة للمبنى والظّروف الخارجيّة كا يعمل كحاجز للمواد المحمولة جواً كالملوثات والروائح الكريهة.
- **مجمع وموزع للطاقة:** توجد أنظمة تعمل على تجميع الطّاقة الشّمسية الحرارية لتحسين الأداء الحراري للمبنى.
- **التغيير الديناميكي:** حيث يتغير شكل الواجهة حسب البيئة الخارجيّة.

يعتبر تحقيق هذه الوظائف في المباني من التّحديات الهندسية التي تواجه المصممين لضمان تحسين كفاءة أداء المبنى.

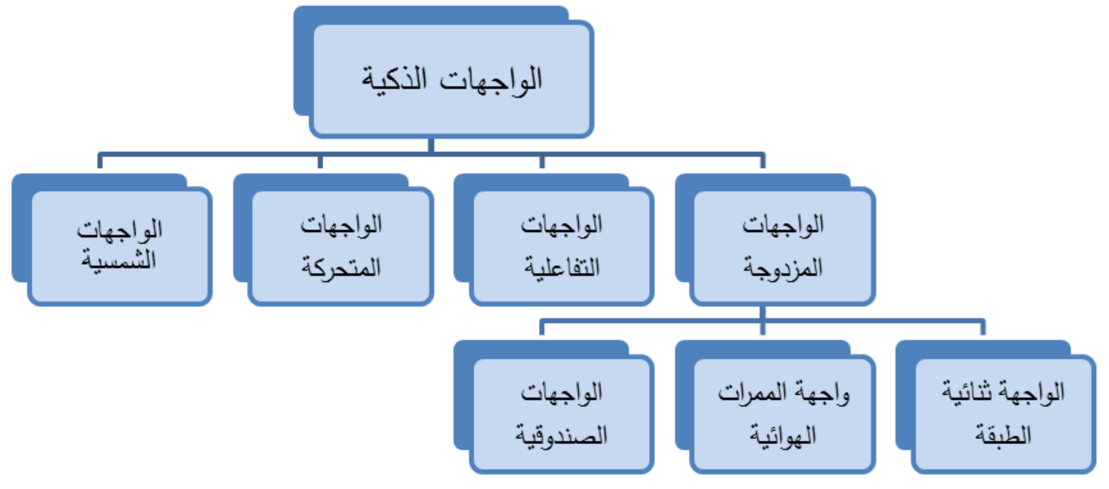
ثانياً / ميزات الواجهات الذّكيّة

تتميــز الواجهــات الذّكيّــة بمجموعــة مــن الخصــائص ومــن أهمهــا (Noshy,2012) .(Poirazis,2004)

- القدرة على تغيير خواصها الفيزيائية الحرارية الخاصة مثل النّفاذيّة والإمتصاصيّة.
- امكانيـة تعديل لونهـا والـتّحكم بالشّـفافية مـن الـدّاخل والخـارج وكـذلك امكانيـة تعـديل الملمـس أيضاً.
- القدرة على التّظليل الميكانيكي والتّحكم بكمية الإضاءة عن بعد.
- أقل تكلفـة تشـغيلية مـن غيرهـا ويتحقق ذلـك مـن خـلال استخدام المـواد الذّكيّـة والتـي تتغيّـر خواصها وفق البيئة المحيطة.
- تـوفر عـزل صـوتي وذلـك مـن خـلال اسـتخدام مـواد تعمـل علـى تشـتيت الموجـات الصّـوتية وامتصاصها.
- تحقق الواجهات الذّكيّة نظام عزل حراري مناسب في الأجواء الحارة والباردة.
- توفير الطّاقة وتقليل التلوث البيئي.

ثالثاً / أنواع الواجهات الذّكيّة

تتعدد أنواع الواجهات الذّكيّة حسب تصميمها والمواد المستخدمة فيها ومن أهم أنواعها ما يبين الشكل (2.24) وهي كما يلي:



شكل (2.24): أنواع المواد الذكية

- **الواجهات المزدوجة (Double Facade):** تعدّ الواجهات المزدوجة من التّطوّرات المثيرة للإهتمام حيث أنّها تعمل على عزل الوظائف الدّاخلية وراء الواجهة المزدوجة، ويتم الحصول على واجهة مزدوجة عن طريق اضافة طبقة زجاجيّة خارج الواجهة لتوفير مباني ذات تهوية وعزل صوتي، ومن أهم أنواع الواجهات المزدوجة (Knaack,Klein,Bilow&Auer,2007).

- **الواجهة ثنائية الطبقة (Second-skin facade):** عبارة عن طبقة زجاجيّة ثانية على السطح الخارجي للمبنى كله كما يبين الشكل (2.25) تتميز بالبساطة الفنية والهيكلية توفر امكانيات قليلة للتحكم بالبيئة الداخلية.
- **واجهة الممرات الهوائية(Corridor facade):** تقسّم بشكل أفقي وتستخدم فواصل عمودية للفصل بين الواجهة الدّاخلية والخارجية للحد من تدفق الهواء بشكل أفقي كما يبين الشكل (2.26) والحماية من الحرائق ولكن لا تحد من انتشار الضّوضاء.
- **الواجهات الصّندوقية(Shaft-box facade):** تقسم الى فتحات مربعة أو أشكال أخرى تعمل على تبديل الهواء الدّاخلي بناءاً على فرق الضغط وتمتد بشكل رأسي بين الطوابق لزيادة الكفاءة الحرارية كما يبين الشكل (2.27).

تعتمد الواجهات الذّكيّة المزدوجة باختلاف أنواعها على مبدأ وجود واجهة خارجية تعمل على تبديل الهواء في الفراغ الدّاخلي وتوفير التّهوية المناسبة.



شكل (2.25): الواجهات ثنائية الطبقة

المصدر: (Maki& Associates,2012)



شكل (2.26): واجهات الممرات الهوائية

المصدر: (Ghaffarianhoseini, Berardi,Makaremi& Ghaffarianhoseini,2012)



شكل (2.27): الواجهة المزدوجة الصندوقية في مبنى الشرطة الجديد بمدريد

المصدر: (Building Live,2013)

- **الواجهات التّفاعليّة (Interactive Facades):** تعتبر الواجهات التّفاعليّة من ذروة التّقنيات المختلفة في مجال الهندسة المعمارية، حيث تعمل على الاستجابة للظروف البيئية

المختلفة كما يبين الشكل (2.28) من خلال ادخال نهج تصميمي معقد مثل استخدام زجاج عالي الأداء وتحسين أنظمة التّحكم وضبط عملية الأتمتة لضمان أداء مثالي للمبنى والاستغلال الأمثل للطاقة الطبيعة المتاحة من اضاءة وتهوية بكفاءة عالية (Dewidar et al., 2010).

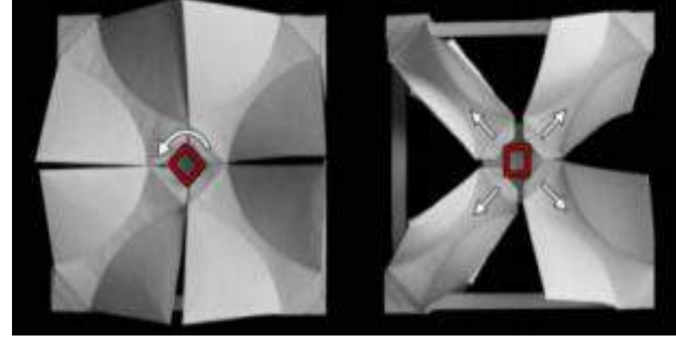


شكل (2.28): واجهة مبنى **Greenpix** التي تضيء في المساء بألوان مختلفة

المصدر: (Pasternack,2008)

- **<u>الواجهات المتحركة (Kinetic Facade):</u>** تتميز الواجهات المتحركة بأنّ لها القدرة على تعديل شكلها وتوجيه نفسها ذاتياً والتّحكم بكمية فتحاتها كما يبين الشكل (2.29) وفق العوامل البيئية الخارجية بما في ذلك درجات الحرارة والرطوبة والرياح، وتعتبر هذه الواجهات ذات تأثير كبير في خفض الطاقة، ويجب تصميم هذه الواجهات في المراحل الأولى للعملية التّصميمية بحيث تتكامل مع كافة أجزاء المبنى لتحقيق مفهوم الأتمتة والحدّ من استهلاك الطاقة

(Ghaffarianhoseini, Berardi, Makaremi & Ghaffarianhoseini, 2012).



شكل (2.29): نموذج للواجهات المتحركة وفكرتها

المصدر: (Ghaffarianhoseini et al.,2012)

- **الواجهات الشّمسية (Solar Facades):** تساهم الواجهات الشّمسية في خفض استهلاك الطّاقة واستخدام الطّاقة الشّمسية كمصدر للطّاقة المتجددة، حيث أنّها تعتمد على استخدام الخلايا الشّمسية والضّوئية في الواجهات كما يبين الشكل (2.30)، وذلك لتوليد الكهرباء واستخدامها في أغراض التّدفئة والتّبريد والإضاءة، حيث تعمل الخلايا الضّوئية كستار أمام الجدران الدّاخلية المعزولة مع أنابيب هوائية لمنع ارتفاع حرارة الوحدات الكهروضوئية وتعدّ هذه الواجهات داعمة للمباني الخضراء المستدامة (Ghaffarianhoseini et al., 2012).



شكل (2.30): واجهة مبنى Greenpix واستخدام الخلايا الشمسية فيها
المصدر: (Kroll, 2010)

يجب أن يَأخذ تطوير المباني الذّكية بعين الإعتبار العديد من الجوانب ومن أهمها واجهات المباني والتي أثبت أن لها دور فعّال في الأداء الأمثل للطاقة وتوصي العديد من الدّراسات بأن تصبح الواجهات الذّكيّة من الأسس الملازمة للمباني المستدامة لخفض الطاقة والوصول الى مباني صفرية في استخدام الطاقة الغير متجددة، والزيادة في قدرة هذه الواجهات على الاستجابة المتبادلة بين الداخل والخارج.

الخلاصة:

العمارة الذّكيّة مصطلح وتوجه معماري لا يمكن غض الطّرف عنه، فهو نتاج نمو وتطور الأساليب والفكر المعماري، وهي عبارة عن دمج واتحاد ما بين الفكر التّكنولوجي الحديث والفكر المعماري فكلاهما يهدف لتلبية احتياجات المستخدمين.

وقام العديد من الباحثين بتعريف المباني الذّكيّة فظهرت معاهد وأشخاص متخصصين يعملون على وضع التّعاريف والمعايير الخاصة بالمباني الذّكيّة، وتحديد خصائصها ومن أهمها القدرة على معرفة ما بداخلها وخارجها والعمل بالطّريقة الأكثر كفاءة وفاعلية واستجابة لمتطلبات المستخدمين لضمان راحتهم وحمايتهم.

تطوّر هذا النّمط المعماري بشكل متسارع وأصبح له متطلبات تصميمية خاصة تتضمن المواد الذّكية التي لها القدرة على تغيير خواصها الفيزيائية كاستجابة آلية للظروف المحيطة، كما ظهرت الأنظمة الذّكيّة المختلفة والتي تعتمد بشكل أساسي على أجهزة الاستشعار المرتبطة مع نظام التّحكم المركزي للمبنى، كما وتعتبر الواجهات الذّكيّة ذات أهمية في المبنى والتي من خلالها يتم التّحكم بالبيئة الدّاخلية وفق الظّروف الخارجية وبما يتناسب مع متطلبات الفراغات واحتياجاتها. ولذلك فإن على المصممين الذين يتّبعون هذا النمط المعماري مراعاة ما يلي:

- تحديد طبيعة ظروف المبنى ووظائفه التي يتضمنها وذلك لتحديد الأنظمة التي تحتاجها الفراغات ودراسة آلية ربطها معاً.
- دراسة الظّروف البيئية المتوقعة للمبنى لمعرفة مواد البناء والتّشطيب المناسبة لضبط الظروف البيئية.
- تحديد وتخصيص فراغات مناسبة لأنظمة التّحكم الرئيسية في المبنى.
- دراسة واجهات المباني وتصميمها المعماري لإختيار نوع الواجهة المناسب وتصميمها بشكل متكامل مع فكرة المبنى.

الفصل الثالث

تأثيرات انعكاس العمارة الذكية على الجوانب المعمارية

الفصل الثالث:
تأثيرات انعكاس العمارة الذكية

تمهيد:

فتحت الثّورة المعلوماتية والتّطور التّكنولوجي مجالاً واسعاً في تبادل المعلومات والبيانات حيث أصبح بالإمكان تحويل المعلومات والبيانات إلى أشكال رقمية وارسالها من خلال شبكات المعلومات، الأمر الذي أثر بدوره على الأنشطة الحياتية التي تمارس داخل المباني فظهرت فراغات جديدة، وتقلصت فراغات أخرى مثل صالات الإنتظار، وأصبح بالإمكان التخلص من الأوراق والملفات وتحويلها الى بيانات رقمية يسهل معالجتها والوصول اليها وربطها مع فراغات المبنى، فهذا التّطوّر التّقنى ساهم في ظهور العمارة الذّكية فأثرت في العديد من الجوانب المعمارية المختلفة وهي كالتالي (هلال وأحمد، 2010م):

- الفكر المعماري.
- العملية التّصميمية والتّشكيل المعماري للمباني .
- التّصميم الدّاخلي لفراغات المبنى.

3.1 أثر العمارة الذكية على الفكر المعماري للعملية التّصميمية

يعيش العالم تطوراً تكنولوجياً تقنياً هائلاً وسريعاً، أثر على جميع المناحي الحياتية (الثقافية، الإجتماعية والبيئية وغيرها...) التي تتداخل جميعها مع الجانب المعماري فتؤثر على النّتاج المعماري المعاصر وتؤثر على فكر المصمم المعماري وآلية التصميم.

3.1.1 مفهوم الفكر المعماري والعملية التّصميمية

أدّت التّغيرات التّقنية التي طرأت على العالم إلى تغير في الفكر المعماري وتعددت الحركات المعمارية التي اعتمد فيها التّنوع الفكري على التّطور التّكنولوجي الذي ساهم في العملية التّصميمية فأصبحت تتسلح بتقنيات ذات قدرات غير محدودة تسمح للمصمم أن بتصميم ما يشاء (ألبدري، عبد الرازق، 2008م).

أولاً/ مفهوم الفكر المعماري

يعد مصطلح الفكر شائعاً بين الناس ومتداول، كما يمارسه الكثيرون، فهو خاصية من خواص الإنسان لا يشترك فيها مع أي مخلوق آخر ويطلق عادةً على العمليات الذّهنية التي يقوم بها الإنسان (العلواني، 2014م).

يتمثل مفهوم الفكر بأنّه جملة من المعارف والتّصورات المبنية حول موضوع ما وآليات معالجتها وترتيبها في جملة من الأطُر المعرفية تعرض بصورة منظومة مفاهمية متكاملة (نعمان، 2014م)، برتبط مفهوم الفكر مع العديد من المفاهيم الحياتية والعلمية، وتعتبر العمارة أحد هذه الجوانب حيث ظهر مصطلح الفكر المعماري الذي يدل على دمج المتطلبات المعمارية ودراستها وتحليلها للوصول إلى منظومة فكرية متعلقة بالجوانب المعمارية وتطويرها للوصول الى أفضل الحلول المعمارية، ويُعرّف الفكر المعماري حسب ما ذكره (حمد، 2011م) "هو الفكر القائم على ايجاد توازن تفاعلي بين الإنسان بشقّيه المادي والمعنوي والبيئة بشقّيها المادي والمعنوي باستخدام طرق ومواد انشاء مناسبة".

يتميز الفكر المعماري بكونه غير لفظي بالدرجة الأولى حيث يستخدم الرسم وبعض الوسائل الأخرى كجزء طبيعي من النّشاط المعماري، كما يعتبر التّفكير البصري ذا أهمية خاصة في مرحلة التّصميم وهو يترك أثر كبير في مخيلة المعماري، ويمنحه القدرة على التّنظيم المكاني للمتطلبات وهذا ما يميز المهندس المعماري وتفكيره عن غيره ممن يعملون في انشاء المباني (Brawne, 2003).

ثانياً/ مفهوم العملية التّصميمية

تُعرّف العملية التّصميمية على أنّها وسيلة لاثراء العمل المعماري وهي عملية ابداع وابتكار وفق قواعد ومنظومات علمية هندسية وذوقية ناتجة عن قيم وثقافات متعددة لها ارتباطات حضارية، تُعرف العملية التّصميمية بأنّها المسار من المرحلة الأولية إلى المرحلة المستقبلية المُتخيلة وتتميز بكونها عملية مبتكرة تتكون من خمس مراحل وهي البدء والتّحضير واعداد المقترح والتّصميم والتّنفيذ (هلال و أحمد، 2010م)

- **البدء:** وهي مرحلة استيعاب وتعريف المشكلة المراد حلها.
- **التحضير**: حيث يتم فيها تحليل المعلومات المتعلقة بالمشكلة.
- **اعداد المقترح:** عملية اعداد تصميمي لحل المشكلة.

- **التقييم:** يتم تقييم المقترحات والمقارنة بينها للوصول الى الأفضل.
- **التنفيذ:** تحضير المخططات التنفيذية للمشروع وتحديد المواصفات الخاصة به.

3.1.2 التّطور الفكري للعملية التّصميمية

ارتبط التّطور الفكري للعملية التّصميمية بالثورات العلمية والتّقنية التي أثرت في حياة الإنسان وجعلته يعيد تشكيل البيئة المعمارية والإستفادة من التّطورات التّكنولوجية خلال الحقبات المختلفة، فقد كانت العملية التّصميمية ما قبل الثّورة الصّناعية وليدة لضرورة الحياة الإجتماعية والحضارية والثقافية ووصِفت بالتصميم اللاواعي حيث لم تكن هناك خطوات منهجية واضحة للعملية التصميمية، واعتمد المصمم بشكل أساسي على خبرته ومنطقه وتميّزت هذه الفترة بسيطرة العمل الفردي والإعتماد على التّجربة والخطأ (حداد، 2010م).

في ظل الثّورة الصّناعية تطوّر التّصميم المعماري وأصبح يتّبع طريقة نظامية في التّفكير، فظهر العمل الجماعي كفريق لتلبية متطلبات المجتمع وتأثر المصممون في هذه الفترة بالمنتجات التّكنولوجية للآلة وأصبح عمل الماكينة وانتاجها مثال يحتذى به في مجال التّصميم المعماري وطرحت مفاهيم الشّكل يتبع الوظيفة ، وأصبح المنزل عبارة عن آلة كما وصفه لوكروبوزيه ولم يتم التّركيز على النواحي الجمالية للعمارة، وفي منتصف القرن العشرين اتجه المصممون إلى تطبيق المفاهيم العلمية وتحولت العلوم الهندسية من حقائق جازمة إلى واقع حقيقي وأصبح هناك قناعات بأنّه لا حلول قطعية للمشاكل الهندسية والعلمية وظهر فكر معماري يجمع ما بين الحتمية واللاحتمية والفوضى وأطلق على هذه الفترة ما بعد الحداثة (حداد، 2010م).

مع بدايات القرن الواحد والعشرين أصبحت العمارة تقف أمام تحديات تقنية المعلومات فقد أدى دخول التّكنولوجيا الذّكية في المباني إلى اشباع الإحتياجات الفكرية والإبداعية للمعماريين، فتأثرت عملية التّصميم والتّنفيذ، فأتيح للمصمم اختيار التّصميم من خلال تقنيات المحاكاة والواقع الإفتراضي ومعرفة ايجابياته وسلبياته وتعديلها خلال مرحلة التّصميم حيث لم تعد التّشكيلات المعمارية المعقدة تمثل عبئاً، وبالتّالي فإنّه يقع على عاتق المعماري بأن يكون ملماً بالأنظمة التّقنية المتقدمة في مجال الثّورة الرّقمية والإستفادة منها بما ينعكس إيجابياً على تصميماته وأفكاره المعمارية (محمد، 2007م).

3.1.3 تأثير العمارة الذّكية على العملية التّصميمية

تتطلب عملية تصميم المباني الذّكية تحديد الإحتياجات اللازمة لشاغلي المبنى في الوقت الراهن والمتوقعة مستقبلاً بدقة شديدة وعلى مدى زمني طويل، وباتت فكرة ماذا سيحدث بعد ذلك هي الشاغل لمصممي أنظمة الحاسوب ويجب على المصمم أن يوفر مباني قادرة على استيعاب التّطور التّقني والتّكنولوجي وتوظيفه بحرفية في مجال المباني الذّكية (البدري و عبد الرازق، 2008م).

حتى تستطيع المباني الذّكية استيعاب الإضافات التّكنولوجية والخدماتية فإنّه يجب حسابها عند تخطيط المبنى وتصميمه، كما يجب تصميم هذه الخدمات بحيث يمكن استبدالها في حال حدوث أي خلل، كما تعتمد هيكلية المباني الذّكية على استخدام تقنيات حديثة بشكل أساسي وايجاد أنظمة أتمتة وسيطرة وأنظمة اتصالات حديثة تتكامل مع باقي أجزاء المبنى لتوفير أدائية عالية لفراغات المبنى بحيث لا تكون مصدر لإجهاد مستخدمي الفراغ وتوفر القدر اللازم من الملائمة بين العوامل المؤثرة على الفراغ كالحرارة والضّوء واللون والصّوت ولتحقيق الانسجام بين التّصميم والأنظمة الذّكية ويجب الأخذ بعين الإعتبار المعايير التّالية (البدري وعبد الرازق، 2008م):

- عامل الملائمة الذي يسهل الوظائف والفعاليات التي يقوم بها الشاغلون.
- تقبل المبنى للتغيرات المستقبلة والآنية وفقاً للتطور التّكنولوجي في الثّورة المعلوماتية.
- توفير متطلبات الأمان من خلال إدخال المنظومات الإلكترونية للتنبيه من المخاطر والسّيطرة على وظائف البيئة الدّاخلية للمبنى.
- مراعة الخواص البيئية والوظيفية للمباني والتّطور الفكري في العملية التصميمة والتّوجهات المعمارية الجديدة.

يمكن تطبيق كل ما سبق وجعله واقعاً ملموساً إذا ما تحقق الذكاء في المباني بصورة نفعية من خلال مجموعة من المنظومات الخدماتية الحدثية المكونة من الأنظمة المؤتمتة وأنظمة المعلومات العالمية.

3.2 أثر انعكاس العمارة الذكية على التّشكيل المعماري

عهد المعماريون خلال العقدين الأخيرين إلى تطويع الثّورة التّكنولوجية لرسم وايجاد مفردات تشكيل معماري جديدة فتعددت الأشكال ما بين التّفكيكية، الفراغية، العضوية وغيرها من

التّشكيلات المعمارية التي لم يكن ليتم تطويرها لولا هذا التقدم التكنولوجي التقني (هيبة، 2013م).

3.2.1 مفهوم التّشكيل المعماري

يتعامل الإنسان مع مجموعة من التّشكيلات الجمالية والنّفعية أو تشكيلات يتكامل فيها الجانب التّشكيلي مع الجانب النّفعي وهذا النّوع من التّشكيلات يوجد في العلوم التّطبيقية ومنها العمارة فالتّشكيل يرتبط بجانب انتفاعي من الحيز الفراغي في نشاط انساني معين اضافة الى جانب جمالي يحاكي الحس والذوق لدى المستخدمين ويحاكي البيئات المحيطة (القطان، 2006م).

ارتبطت العمارات السّابقة والحالية بذهن الإنسان من خلال تشكيلاتها المعمارية المميزة والفريدة كما يبين الشكل (3.1)، لذلك فإنّ التّشكيل المعماري هو التّعبير عن هوية المبنى وتفرده وسط الكمّ الهائل من المباني وأيّ تشكيل معماري فإنّه يتم لإدراك العلاقة بين الكتل والفراغات من خلال حاسة البصر وخصائصه البصرية المتمثلة في الشّكل واللون والملمس والشّفافية والمسامية المميزة للتشكيل النهائي (القطان، 2006م).



شكل (3.1): مبنى تاج محل في الهند أشهر الأضرحة في العالم

المصدر: (الموسوعة الحرة ويكيبيديا، 2017م)

ينتج التّشكيل المعماري في بداية أيّ حركة معمارية ومن ثمّ يتم استنباط أسس تساهم في تشكيلات أخرى، فقد كانت تمر التّشكيلات المعمارية في الحضارات الغابرة بتطويرات وتحسينات إلى أن تصل إلى تشكيلات تقبلها العين ويرتاح لها الحس البشري، وتعتمد عملية التّشكيل المعماري على مصادر وأسس تبدأ من اللحظة الأولى التي يبدأ فيها المصمم العملية التصميمية وتستند على ما يلي (عبدالهادي، 2012م):

- صياغة الشّكل بما يرتبط مع المعنى والإستخدام من وجهة نظر المستخدم.

- اختيار التّشكيلات المناسبة التي تحقق الأهمية النّسبية للمبنى كأن يكون تجريدي أو تركيبي أو صريح.
- اختيار مواد البناء والأنظمة الإنشائية المناسبة التي من خلالها يتحقق المعنى وتعبر عنه بصرياً أو تعبر عن التّكوين العام للفراغات وشكلها الخارجي.

يبقى المصمم أسير لمسايرة الطّرز الحالية والعمارة المحلية ورغبته في التّجديد والتّفكير وإنتاج أشكال جديدة بعناصر تقنية حديثة، فعلى المصمم الدّمج ما بين هذين التّوجهين من خلال التّلاعب البصري وإدخال المواد الجديدة والأنظمة الحديثة وإعادة تشكيل عناصر التّراث المعماري كما يبين الشكل (3.2)، ويمكن الخلوص بأنّ التّشكيل المعماري هو صياغة للشكل المعماري وانتاج ملامح جديدة بعلاقات جديدة واخراج أشكال تحاكي العناصر التراثية والنظم الحديثة وذات معانٍ مميزة.



شكل (3.2): اعادة تشكيل عناصر التراث الإسلامي في المقر الرئيس لبنك مسقط
المصدر: (موقع مجلة الروائع، 2015م)

3.2.2 تأثير العمارة الذّكية على التّشكيل المعماري:

ارتبطت العمارة على مدار التّاريخ بالواقع، واعتمدت على تحويل ما يدور بذهن المصمم إلى مباني وفرغات وذلك من خلال الورقة والقلم، ومع التّطورات التّقنية التّكنولوجية دخل الحاسب الآلي إلى مجال العمارة وكذلك ظهور تقنيات الواقع الإفتراضي مما ساعد على ظهور تقنيات الواقع الإفتراضي كما يبين الشكل (2.3) وظهور أشكال وتكوينات جديدة مبدعة (أحمد، 2011م)، حيث تتيح هذه التّقنية امكانية التّجسيم ثلاثي الأبعاد واظهار الحركة ومحاكاة البيئة الطبيعية والمبنية وانتاج تشكيلات هندسية معقدة، كما تهدف الى ايجاد تصور تفاعلي للناتج المعماري وتقييم تشكيل المبنى وكتله الخارجية ودراسة تأثيرات الإضاءة والبيئة الخارجية

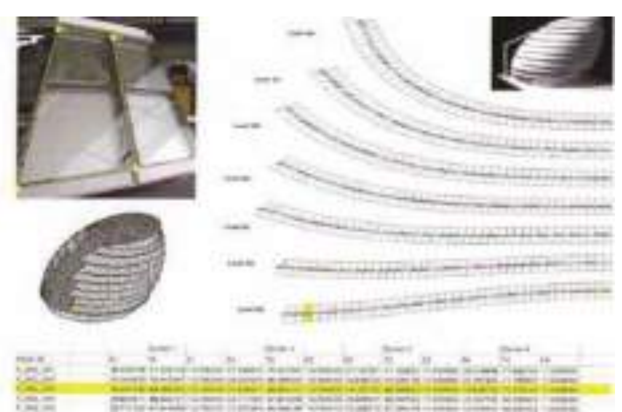
والدّاخلية للمبنى وكذلك التّواصل بين الجانب المعماري والإنشائي للمبنى مما يساهم في الخروج ببيانات معينة لإيجاد بيئة مريحة ومنتجة للإنسان (محمد، 2010م).



شكل (3.3): تطبيقات الواقع الإفتراضي في العملية التصميمية

المصدر : (أحمد، 2006م)

ظهرت حركات معمارية تعتمد على تكوينات معمارية حديثة يتم من خلالها استنباط أشكال حرة من خلال التّصميم المساعد بالحاسوب CAD وبرامج أخرى كما يوضح الشكل (3.4)، وذلك لخلق فضاءات افتراضة ودمج أشكال عضوية طبيعية وهندسية بعلاقات ترابطية، كما يستخدم الحاسب الآلي في تجريد العناصر الطبيعية كالقواقع والقشريات البحرية كمصدر لتوليد الأشكال من خلال تحليلها بواسطة علاقات رياضية لتطبيقها من قبل المعماريين للوصول الى أشكال معمارية ذات خصائص هندسية تستجيب للعولمل والقوى الخارجية والداخلية (العكام والبجاري، 2010م).



شكل (3.4): انتاج ألواح زجاج الواجهات لمبنى بلدية لندن باستخدام الحاسب الآلي

المصدر: (أحمد، 2011م)

اعتماداً على التّطور التّكنولوجي في الأنظمة والمواد الذّكية فإنّه يتوقع أن تزداد العناصر المعمارية والإنشائية شفافية وتصبح قادرة على التّغيير في صفاتها بما يتوافق والأهداف البيئة والتّشكيلية والتّكنولوجية كما يوضح الشكل (3.5)، كما ستتميز بالخفة والرشاقة وامكانية محاكاة

الكتل والمواد من خلال أشعة الليزر بخلاف ما كانت عليه المباني والمواد في الحضارات السابقة والطرز المعمارية التقليدية (عبده والمقدم،2005م).



شكل (3.5): مركز التجارة في البحرين يبين الشفافية ورشاقة المواد الإنشائية

المصدر: (عبد الهادي، 2012م)

3.3 أثر انعكاس العمارة الذكية على التّصميم الدّاخلي

منذ سنوات قليلة مضت كان مجرد التّفكير بالفراغات الدّاخلية الذّكية مجرد حلم يحلم به المصمم الدّاخلي والمستخدمين للفراغ، ومع دخول الذّكاء الاصطناعي إلى مجال الهندسة المعمارية فكان لابد من طرقه لباب التّصميم الدّاخلي وربط مكونات الفراغات بالأنظمة الذّكية لإيجاد فراغات تتكيف ومتطلبات الأفراد المتغيرة مع مراعاة الإستخدام الأمثل للفراغات.

3.3.1 لمحة عامة عن التصميم الداخلي الذكي

عملية تخطيط وتنظيم الفراغات الدّاخلية هي جزء من مفهوم العمارة وبالرغم من أنّها كانت وحتى القرن العشرين عبارة عن عملية تزيين للفراغ يقوم بها المعماري، وفي القرن العشرين أصبحت العمارة الدّاخلية تخصصاً يستند إلى قواعد وأسس لتنظيم الفراغات ودراسة الوظائف الفراغ وربطه مع الفراغات الدّاخلية الأخرى بالإضافة إلى الأسس الجمالية والتّشكيلية للفراغ بما يتوافق مع طراز معين ورؤية فنية محددة للمصمم (أبو زعرور، 2013م).

تُعرّف المجموعة الأمريكية للمصممين الدّاخليين (ASID American Society of Interior Design) عملية التّصميم الدّاخلي " تخصص متعدد الأوجه يقوم على بنية تجمع ما بين الإبداع والحلول التقنية بهدف تحقيق بيئة للفراغ الداخلي وتكوين حلول وظيفية تهدف الى تحسين نوعية الحياة والثقافة لشاغلي هذا الفراغ وتكون هذه الحلول جمالية وجذابة" (ابو زعرور، 2013م).

منذ أواخر القرن العشرين شهدت التّقنيات التّكنولوجية والذّكاء الإصطناعي تطوراً كبيراً من التّقدم فزادت توقعات ورغبة الأفراد في مباني أكثر حداثة ومرونة وراحة، تتداخل مع الإنترنت والأنظمة الذّكية وتكنولوجيا الإتصالات مما دعا المصممين الدّاخليين لتطوير مفاهيم التّصميم التّكاملي ودمجها مع الأنظمة الذّكية والمواد الذّكية مدعومة بالأجهزة الذّكية وأجهزة الإستشعار وشبكات الإتصالات، لتصبح الفراغات الدّاخلية أكثر مرونة وقدرة على استيعاب التّعديلات والتّحكم باستهلاك الموارد وكذلك أكثر سيطرة على صلاحيات الدّخول والأمن والبيئة الدّاخلية.

يُعرف التّصميم الدّاخلي الذّكي على أنّه "مهنة متعددة الأوجه ينبغي فيها دمج الحلول الإبداعية والتّقنية مع المواد الذّكية والأثاث وأجهزة الاستشعار في حين يجب التّحكم في جميع الوظائف والتّواصل معاً من خلال شبكة الإنترنت وتطبيقات الهواتف الذّكية المتنقلة مع نظام تحليل موثوق به وقادر على الإستجابة بسرعة لمتطلبات الأفراد وتقرير الطّريقة الأكثر كفاءة لتوفير الراحة والسلامة وبيئة انتاجية لتعزيز حياة الأفراد" (Rashdan, 2016).

3.3.2 خصائص التّصميم الدّاخلي الذكي:

يتميز التّصميم الدّاخلي الذّكي بقدرته على توفير البيانات المتعلقة بأداء الفراغ وتحليلها ونقلها، كما ويكشف أوجه القصور والأخطاء في أنظمة التّصميم مما يساهم في ترشيد استهلاك الموارد وتقليل التّكاليف التّشغيلية، وله القدرة على تحديد الإستراتيجيات الفعّالة لتوفير بيئة مريحة للمستخدمين وللتصميم الدّاخلي الذكي أربع سمات أساسية وهي كم يلي (Rashdan,2016):

- التّكامل: وذلك من خلال ربط مكونات التّصميم الدّاخلي مع الأنظمة الذّكية الأمر الذي يساهم في تعزيز الأداء وسهولة التشغيل.
- سهولة الإتصالات وسرعتها وكفاءتها من خلال ربط التصميم بشبكة الاتصالات والإنترنت.
- القّدرة على التّكيف بسهولة مع التّغيرات داخل الفراغ.
- التّرابط مع أنظمة البناء والقدرة على دراسة التّصميم وتوفير تصور حول سلوك الأفراد في الفراغ إضافة الى استخدام المواد الذّكية والإضاءة الذّكية لتحسين استخدام الطّاقة والموارد المتاحة.

3.3.3 تطبيقات التّصميم الدّاخلي الذّكي

في مراحلة التّصميم الأولى ينبغي التّنبؤ بأساليب الإنشاء لزيادة كفاءة الفراغات في المباني التّقليدية، وعادةً ما يتم تجاهل اختيار الأثاث ومراعاة حجمه ووزنه، حيث كان يُصمم بشكل ثابت يصعب تحويل وظائفه، ومع دخول الأنظمة الذّكية لمجال التّصميم الدّاخلي وظهرت التّقنيات والحلول الذّكية فأصبح الأثاث عالي الكفاءة وقابل للتغيير والتكيّف ومتطلبات الأفراد في الفراغ وكذلك موفراً في المساحات، فعلى سبيل المثال الأسطح الأفقية كالأسرة والطاولات والأرفف يمكن تحويلها الى أسطح رأسية مخفية في الجدران والأرضيات والسلالم كما يبين الشكل (3.6)، وظهر الأثاث القابل للثني والطي الى قطع صغيرة يسهل تخزينها، الأمر الذي جعل المساحات المخصصة للتخزين غير ضرورية، ويتميز الأثاث الذّكي بأنه عبارة عن ألواح رقيقة مخبأة وراء الجدران تنزلق باستخدام الأجهزة الميكانيكية والكهرابئية ويتم التّحكم بها باستخدام أجهزة التحكم عن بعد(Barbosaet al,2015).



شكل (3.6): نماذج من الأثاث الذكي واخفاءه في الجدران وأسفل الالسلالم

المصدر: (Pinterest, 2017)

يَحدُ وجود الجدران الثّابتة في المبنى من مرونة التّصميم، الأمر الذي دفع المصممين الى ادخال جدران التقسيم المتحركة والتي يمكن من خلالها فصل ودمج الفراغات كما يبين الشكل (3.7) فمثلا يمكن دمج غرفتي نوم أو فصلهما، كما يمكن فصل مساحة كبيرة الى غرفة معيشة وأخرى نوم، وذلك وفق حاجة المستخدم، ولهذه الجدران القدرة على توفير العزل الصوتي والحراري اضافة الى الخصوصية اللازمة وكذلك امكانية عمل فتحات أبواب ونوافذ فيها(Barbosaet al,2015).

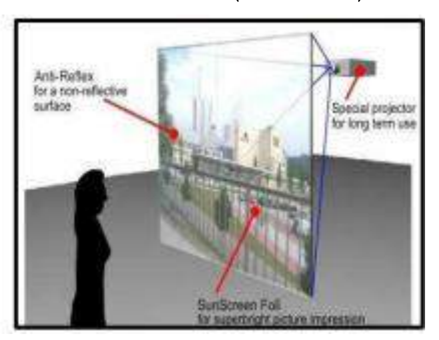


شكل (3.7): نماذج من جدران التقسيم المتحركة

المصدر: (Barbosaet al,2015)

ظهرت تطبيقات أخرى في التّصميم الدّاخلي الذّكي تُعرَف بالأسطح التّفاعلية حيث تؤدي هذه الأسطح وظيفتها بالإضافة الى قدرتها على التّغيير واستشعار حركة الأفراد حيث تتحول من أسطح معمارية الى نسيج ذكي يستشعر ويتحكم ويستجيب لهذه المؤثرات ومن أمثلتها(اسماعيل،2012م):

- **المنضدة واللوح التّفاعلي:** حيث يتم عرض البيانات على مسطح من البرسبيكس(prespex) جهاز عرض خاص كما يبين الشكل (3.8).





شكل (3.8): اللوح والمنضدة التفاعليين

المصدر: (اسماعيل، 2012م)

- **الحائط الليزر:** ويعتمد على المسح الضوئي بالليزر وجمع البيانات المحيطة وتحليل انعكاسات الصور ومعالجتها لتحديد قرب أو بعد الشخص والأشياء عن الحائط.
- **الأرضية التّفاعلية:** يتم تغيير شكل الأرضية تبعاً لحركة الشخص وأثرها على الأرضية كما يبين الشكل (3.9).



شكل (3.9): الأرضية التفاعلية

المصدر: (اسماعيل، 2012م)

مما سبق يمكن القول بأنّ ما كان في السابق مجرد خيال وحلم في عقول المصممين قد بدأ يصبح واقع ملموساً وبالرغم من عدم انتشار الأثاث الذّكي إلا أنه يبقى نموذجاً بدائياً يتم تطويره ليصبح نموذجاً عالمياً يتم توظيفه وفق رغبات وسلوكيات الأفراد ومتطلباتهم المتغيرة باختلاف جانبهم الفكري والثقافي ومراعاة الأنماط البيئية المختلفة.

الخلاصة:

دخـول الثـورة المعلوماتيـة والتّطـور التّكنولـوجي أثـر علـى الجوانـب المعماريـة فتطـورت القدرات الفكريـة للمصـمم المعماري وأتاحت لـه امكانيـة تخيل مباني بأشكال معقدة دون التّخوف مـن كيفيـة تصـميمها وتنفيـذها، ممـا دفـع المصـممين لتصـميم مبـاني بأشـكال مختلفـة ومعقـدة وسـاهمت بـرامج الحاسـوب فـي تحليـل وتجريـد هـذه الأشـكال ومعالجتهـا للوصـول الـى أشـكال تتناسب مـع الطّبيعـة والنّسب البشرية وتراعـي احتياجاتهم، كمـا أتيـح للمصـمم اختبـار تصـاميمه قبـل البـدء بتنفيـذها مـن خـلال بـرامج المحاكـاة والواقـع الإفتراضـي ودراسـة ايجابياتهـا وسـلبياتها ومعالجتها ووضـع الحلول البديلة فساهمت في تقليل المخاطر والمشاكل أثناء التّصميم والتّنفيذ، وبالإعتمـاد علـى المواد والأنظمـة الذّكيـة أصبحت المبـاني أكثر رشـاقة وخفـة، ولهـا القدرة علـى التّغيير من خصائصها بناءاً على الظروف المحيطة.

لم يتوقف تأثير العمارة الذّكية على الحدود الخارجية للمبنى وكيفية تصميمه، فأثرت على البيئة الداخلية للفراغات وتصميميها فتطور الأثاث ولم يعد ينظر اليه كعنصر مُهمل في عملية التّصميم الدّاخلي حيث أنّه بات يمكن طيه واعادة استخدامه في أغراض متعددة وتشكيله بما يتناسب ومتطلبات الأشخاص ويمكن تخزينه بمساحات قليلة، كما ظهرت الجدران المتحركة كبـديل للجـدران الثّابتـة فأتاحـت امكانيـة اعـادة تقسـيم الفراغـات بسـهولة، وأصـبحت الأسـطح المعمارية أكثر تفاعلاً واستشعاراً لحركات الأشخاص والأشياء المحيطة بهم.

ولا تـزال العمـارة الذّكيـة بتقنياتهـا وأنظمتهـا التّكنولوجيـة فـي تطـور مسـتمر وتـأثير علـى المباني والفراغات المعمارية لترتقي الى تطلعات الأشخاص وتوقعاتهم وتلبية احتياجاتهم بكفاءة وفاعلية واستغلال أمثل للموارد وتوفير بيئة داخلية وخارجية مريحة ومنتجة.

الفصل الرابـع

دراسة تحليلية لنماذج عالمية للمبانـي الذّكيـة

الفصل الرابع

دراسة تحليلية لنماذج عالمية للمباني الذّكية

تمهيد

تعددت المباني الذكية الموجودة في جميع أنحاء العالم، وتميز كل مبنى عن الآخر بتصميم فريد من نوعه، فلكلٍ طابعه الخاص الذي يجسد فيه مفهوم العمارة الذكية من وجهة نظر المصمم، وتنوعت الحالات الدراسية التي تم اختيارها على مستوى الأفكار التصميمية والأنظمة التكنولوجية المستخدمة، بهدف تحقيق تصور شامل حول مدى امكانية تطبيق أفكار العمارة الذكية على المباني الإدارية المحلية والآليات المناسبة لذلك،ومن هذه النماذج ما يلي:

- **نموذج رقم (1)** المبنى البيئي في ولاية غارستون.
- **نموذج رقم (2)** مبنى Dusselderorfer staddor (City Gate).
- **نموذج رقم (3)** مركز التجارة العالمي البحريني.
- **نموذج رقم (4)** أبراج البحر في أبو ظبي.
- **نموذج رقم (5)** مبنىNASA Ames Research Center في ولاية كاليفورنيا.
- **نموذج رقم (6)** مبنى شركة Intel في بنغالور.

وسيتم تناول كل نموذج من خلال ثلاثة محاور رئيسية وهي كالتالي:

- وصف عام للمبنى.
- مظاهر العمارة الذكية في المبنى.
- النقد المعماري للمبنى وفق وجهة نظر الباحثة.

4.1 نموذج رقم (1)

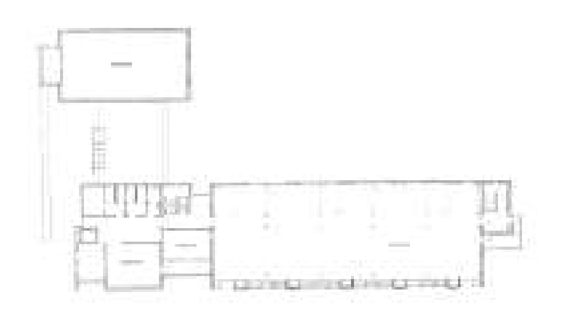
المبنى البيئي (The Environmental Building) في ولاية غاستون

يعتبر مبنى مكتب الأبحاث المعروف باسم (المبنى البيئي) من الأمثلة على استخدام الانظمة التكنولوجية، ويعتبر معلماً مهماً ومثالاً للتكرار كمبنى بيئي، ويقع المبنى في مدينة غارستون (Garston) في المملكة المتحدة واعتبرته الحكومة البريطانية نموجاً رئيسياً لأبرز الابتكارات البريطانية ورشح ليكون منتج الألفية (Wigginoton&Harris,2002)

أولاً/ وصف عام للمبنى

أنشأ االمبنى البيئي في عام 1996م، من تصميم المهندس المعماري (Feilden Clegg) وأشرفت شركة Max (Fordhan& Partner) على تنفيذ الجانب المتعلق بالطاقة في المبنى.

اعتمدت الفكرة التصميمة للمبنى على ايجاد مبنى مكتبي يتسع ل100 موظف ومناسب للمزج بين المساحات المفتوحة والمغلقة، فجاء تصميم المبنى على شكل حرف (L) كما يبين الشكل (4.1) بمساحة اجمالية(2050م2) ومكون من ثلاث طوابق ادارية كما بوضح الشكل (4.2)، ويطل المبنى من الجهة الجنوبية على مناظر طبيعية وعلى الجهة الغربية يوجد موقف سيارات يتسع ل70 سيارة (Wigginoton & Harris, 2002).



شكل (4.1): المسقط الأفقي للمبنى البيئي

المصدر: (Wigginoton&Harris,2002)



شكل (4.2): المبنى البيئي في ولاية غارستون

المصدر: (Wigginoton&Harris, 2002)

ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

اشتمل المبنى على العديد من مظاهر العمارة الذكية فظهرت في الواجهات وأنظمة التحكم والسيطرة في المبنى ومن هذه المظاهر ما يلي:
استخدام نظام ادارة المبنى (BMS) للتحكم في أنظمة الإضاءة والتهوية والتكييف ونظام تظليل النوافذ في المبنى، وذلك من خلال استخدام شبكة عمل داخلية (Lon Work Network) تربط الأنظمة والحساسات معه، وقد تم برمجة النظام للسيطرة على درجة الحرارة وفترات فتح النوافذ اعتماداً على البيانات من أجهزة الاستشعار في الفراغ مع توفير امكانية تحكم شاغلي المبنى وفق رغباتهم من خلال وحدة التحكم عن بعد والتي تعمل بالأشعة تحت الحمراء (Wigginoton&Harris,2002).

نظام الإضاءة الإصطناعية والذي يعتبر نظام متكامل يعمل بشكل تلقائي وفق كمية الإضاءة النهارية والإشغال في الفراغ للسيطرة على كمية الضوء المناسبة في كل فراغ بشكل منفصل، فاستخدمت اضاءة فلورسنتية عالية الكفاءة تصل نسبة الإضاءة والخفت من(100% الى 0%) وذلك وفق بيانات أجهزة الإستشعار الموجودة بين كل وحدتي انارة كما يبين الشكل (4.3)، كما يتم ايقاف الإضاءة تلقائياً في حال عدم اشغال الغرفة ويتيح النظام امكانية التحكم اليدوي في نظام الإضاءة حسب رغبة المستخدمين (Wigginoton & Harris, 2002)



شكل (4.3): أجهزة الاستشعار بين وحدات الانارة الفلورسنتية

المصدر: (Wigginoton & Harris,2002)

التحكم في نفاذية الإضاءة الطبيعية وذلك من خلال استخدام زجاج مطلي بطبقة ذات قدرة انبعاثية منخفضة وكذلك وجود غاز الأرجون بين الألواح الزجاجية مما يحقق معامل نفاذية حرارية منخفض للزجاج كما يبين الشكل (4.4) (فاضل،2011م).



شكل (4.4): الإنارة الطبيعية في المبنى

المصدر: (Bre Project,2017)

تضم الواجهة الجنوبية للمبنى خلايا كهروضوئية بمساحة 47م^2 كما يبين الشكل (4.5) تعمل على تحويل الضوء الطبيعي الى طاقة كهربائية لتشغيل المبنى وتتصل مباشرة مع غرفة التحكم الكهربائية الرئيسية للمبنى(Wigginoton & Harris, 2002).



شكل (4.5): الخلايا الكهروضوئية في الواجهة الجنوبية

المصدر: (Bre Project,2017)

نظام التظليل الخارجي والذي يتكون من مجموعة من الشرائح الزجاجية الدوارة، وتكسى كل شريحة بطبقة من السيراميك الأبيض نصف الشفاف في الجانب السفلي لها والتي تعمل على عكس وتشتيت أشعة الشمس المباشرة بعيداً عن الفراغات الداخلية، وتسمح لقدر من الأشعة المشتتة بالدخول للفراغات وتتميز هذه الشرائح بعدم اعاقاتها للرؤية، كما أن اتجاهها يتغير كل (15) دقيقة بواسطة نظام ادارة المبنى(BMS) حسب اتجاه حركة الشمس ووفق ما هي مبرمجة عليه لاعتراض اشعة الشمس، أما في حال كون الطقس غائم فإن هذه الشرائح تأخذ الوضع الأفقي كما يبين الشكل (4.6)، ويمكن لشاغلي المبنى تجاهل الضبط الأتوماتيكي واعادة ضبطها يدوياً حسب رغبتهم من خلال وحدة التحكم عن بعد(فاضل،2011م).




شكل (4.6): نظام التظليل الخارجي في حالة الشمس والظل

المصدر: (Wigginoton&Harris,2002)

تزويد سطح المبنى بمحطة رصد لرصد البيانات البيئية حيث تقييس شدة الرياح ودرجة الحرارة حيث يحتوي المبنى على (300) جهاز استشعار لتزويد نظام ادارة المبنى بها(فاضل،2011م).

ثالثاً/النقد المعماري للمبنى

أراد القائمون على المبنى البيئي أن يكون نموذجاً لمباني مستقبلية أخرى في المملكة المتحدة، فتم دمج أفكار تصميمة للواجهات مع الأنظمة الذكية وربطها ضمن شبكة عمل داخلية وكما تم تزويد المبنى بحساسات مختلفة لقياس الحرارة وسرعة الرياح واتجاه الشمس، كما اعتمد النظام على البرمجة المسبقة له مما جعل التحكم التلقائي للمبنى أسرع ولم يقتصر المبنى على التحكم الأتوماتيكي، بل ترك المجال لامكانية تعديل ظروف البيئة المحيطة يدوياً من قبل المستخدمين.

يلاحظ بأن تحقيق فكرة المبنى البيئي لابد لها من أن تتداخل مع الفكر المعماري للعمارة الذكية وايجاد تصور مسبق من قبل المصمم حول كيفية توظيف ذكاء المباني لتحقيق هذه الفكرة وما هي أفضل الأنظمة والوسائل وكيفية ربطها للوصل لأفضل النتائج المعمارية.

4.2 نموذج رقم (2):

مبنى Dusselderorfer staddor (City Gate)

يقع مبنى(Dusselderorfer staddor) في مدينة دوسلدورف في ألمانيا، صممته شركة (Petzinka Pink Und Partner) خلال مسابقة أطلقت عام 1991م لإنشاء مبنى جديد فوق نفق يجذب حركة المرور لوسط المدينة، يحتوي المبنى على مكاتب واستوديوهات ووسائط اعلامية وتم تنفيذه في العام 1997م (Starhle,2012).

أولاً/ وصف عام للمبنى

يتكون المبنى من برجين منفصلين، يتصلان معاً في الجزء العلوي بثلاثة مستويات للجسر يحدد من خلالها فراغ الأتريوم، ويدعم المبنى المكون من (20) طابق من قبل دعامتين جملونيتين مثلثي الشكل ترتبط مع الثلاث طوابق العليا مكونة الجسر الهيكلي للبرجين كما يبين الشكل (4.7) (Starhle,2012).



شكل (4.7): مبنى Dusseldorfer Stadttor

المصدر: (الموسوعة الحرة ويكيبيديا، 2017م)

ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

يعد تصميم المبنى جديد، حيث صمم ليعتمد على العوامل الطبيعية من تهوية واضاءة اضافة الى إدخال الأنظمة الذكية في المبنى ومن مظاهرها ما يلي:

استخدمت واجهات المرات الهوائية في تصميم المبنى حيث تبعد الواجهة الداخلية عن الواجهة الخارجية مسافة تتراوح ما بين (0.9–1.4) متر كما يبين الشكل (4.8) مشكلة شرفة للطابق مما يحد من دخول أشعة الشمس الغير مرغوب بها الى المكاتب وفراغات المبنى (Strahle,2012).



شكل (4.8): التجويف الداخلي بين واجهتي المبنى

المصدر: (Strahle,2012)

التحكم الشمسي والاستجابة للزوايا الشمسية مما يوفر أفضل تظليل وحماية للمبنى جيث يتميز المبنى بارتفاع واجهته الزجاجية والتي تضمن أقصى حد من الإضاءة الطبيعية للمبنى إضافة الى دمجها مع ستائر معدنية خلف الواجهة الخارجية تعمل تلقائياً استجابةً لأجهزة استشعار الإضاءة الموجودة على كل واجهة للمبنى كما يبين الشكل (4.9) كما أنه يمكن إمالتها بزاوية 45 درجة للسماح بأقصى قدر من الحماية ضد وهج الشمس (Strahle,2012).



شكل (4.9): الستائر المعدنية في المبنى واستجابيتها لأشعة الشمس

المصدر: (www.stadttor.de, 2017)

يسمح وجود الأتريوم في تصميم المبنى على توفير التهوية الطبيعية للغرف خلال فترات طويلة بنسبة 70-75% من السنة (Poirazis, 2006).

نظام ادراة المبنى (BMS): يتم التحكم بالمبنى تلقائياً من خلال ربط الأنظمة بالحاسوب، فيتم تحديد نظام التهوية الذي سيتم استخدامه ما اذا كان طبيعياً أم ميكانيكياً، كما أنه يتحكم بالستائر المعدنية للتظليل ومدى رفعها وخفضها وفقاً لمستويات الإضاءة والحرارة (Strahle, 2012).

يحتوي المبنى على 40 جهاز استشعار مما يجعل لديه القدرة على جمع البيانات البيئية في الوقت الحقيقي وتحليل مسارات تدفق الهواء و درجات الحرارة والتهوية (Strahle,2012).

الاستجابة لرغبات شاغلي المبنى من خلال وجود لوحة مفاتيح تحكم خاصة للتحكم بالاضاءة والستائر المعدنية في الواجهة ودرجات الحرارة في نظام التهوية كما يبين الشكل (4.10) (فاضل،2011م).



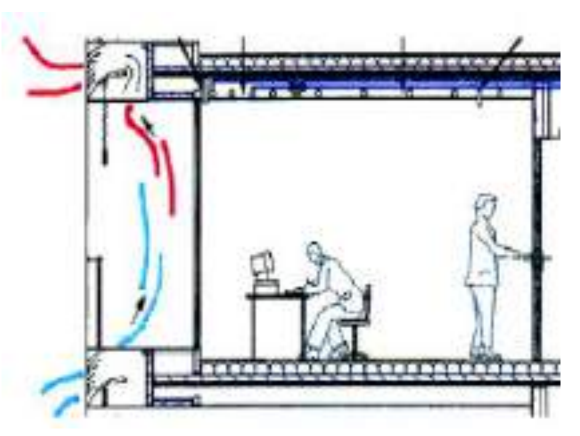
شكل (4.10): لوحة مفاتيح التحكم المستخدمة في المبنى

المصدر: (فاضل، 2011م)

أنظمة الإضاءة الاصطناعية حيث يتم اطفاء الأنوار بشكل فوري في نهاية يوم العمل، واستخدمت اللمبات الفلوروسنتية للحصول على اضاءة عالية أو خافتة حسب الحاجة وما يعيب هذا النظام هو عدم استجابته للاضاءة الطبيعية في المبنى (فاضل،2011م).

يحتوي المبنى على أنظمة اتصالات ومعلومات عالية المستوى اضافة الى شبكة الوسائط المتعددة ونظام الغلق الإلكتروني (فاضل،2011م).

أنظمة التهوية حيث تندمج صناديق التهوية الموجودة في كل طابق بواسطة صمام منظم يعمل بشكل آلي حيث تعمل هذه الصناديق كفتحات لدخول وخروج الهواء من والى الفراغ بين الواجهتين كما يبين الشكل (4.11) ويتم غلق فتحات التهوية في حال كان الجو ماطراً أو سرعة الرياح عالية وذلك من خلال أجهزة الاستشعار الخاصة بذلك (فاضل، 2011م).



شكل (4.11): آلية دخول وخروج الهواء في التجويف الداخلي للواجهة

المصدر: (Strahle, 2012)

ثالثاً/النقد المعماري للمبنى

اعتمد في تصميم مبنى Dusselderorfer staddor على وجود الأتريوم بين البرجين وذلك لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية للمكاتب، كما استخدمت فكرة واجهة الممرات الهوائية وربطها مع أجهزة استشعار للحد من الأشعة الشمس الغير مرغوب فيها وتوفير تهوية طبيعية للفراغات دون التأثير على البيئة الداخلية للمبنى ويعتبر المبنى ورغم بساطة فكرته التصميمية إلا أنه تميز بالذكاء في ادارة البيئة الداخلية للفراغات، ولكن لم يأخذ المصممين في عين الإعتبار ربط الإضاءة الاصطناعية مع الإضاءة الطبيعة الأمر الذي يزيد من استهلاك الطاقة ويؤثر على الفكرة التصميمية الأساسية للمبنى ألا وهي ايجاد مبنى يعتمد بشكل كبير جداً على العوامل البيئية الطبيعية وتطويعها بما يتناسب ومتطلبات البيئة الداخلية للمبنى.

4.3 نموذج رقم (3)

مركز التجارة العالمي البحريني (Bahrain World trade cente r)

يعتبر مركز التجارة العالمي البحريني رمزاً للتطور الاقتصادي والمعماري، ويشكل المركز خطة رئيسية لإعادة تنشيط فندق ومركز التسوق القائم، ويطل المبنى على الخليج العربي في المنامة–البحرين، كما يبين الشكل (4.12) ويستخدم المبنى في الاستخدام الإداري والمطاعم ومواقف السيارات(Smith&Killa,2007)



شكل (4.12): الموقع الجغرافي لمركز التجارة العالمي البحريني

المصدر: (موقع خرائط جوجل، 2017م)

أولاً/ وصف عام للمبنى

يعد ثاني أطول مبنى في البحرين حيث يبلغ ارتفاعه (240) متراً ويتكون من(50) طابق، وتم تصميمه من قبل مهندسي شركة Atkins (Al-Kodmany,2014)، وقد فاز بجائزة أفضل أطول مبنى في الشرق الأوسط وأفريقيا (CTBUH) لسنة 2008م، وهي السنة ذاتها التي تم الإنتهاء من تشييده وافتتاحه (Forbes,2008). جاءت الفكرة التصميمية للمبنى من أبراج الرياح العربية وأبراج الشراع كما يوضح الشكل (4.13) (Schneider,2017)، ويتكون المبنى من برجين يربط بينهما ثلاث جسور مركب على كلٍ منهما توربين هوائي بقطر (29) متراً.



الشكل (13.4): الأشرعة المستوحى منها فكرة المبنى

المصدر: (موقع علي بابا، 2017)

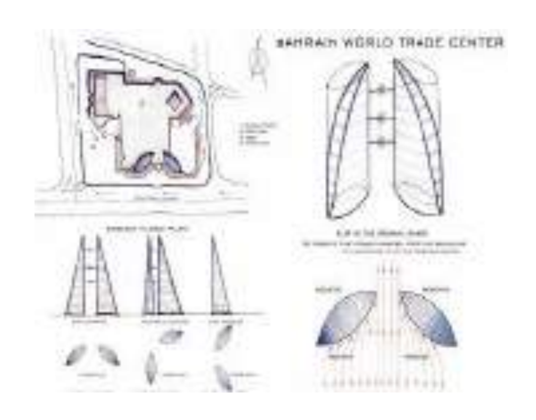
يتميز البرجين بشكلهما البيضاوي الإنسيابي القمعيّ كما يبين الشكل (4.14)، ويعمل شكل البرجين على زيادة سرعة الرياح وخفض الضغط تدريجياً كلما زاد الإرتفاع مما يعمل على تحقيق نظام متساوٍ تقريباً لسرعة الرياح على جميع التوربينات (AL-kodmany,2014).

يساعد شكل البرج الإنسيابي في تحويل نسيم الخليج مباشرة الى التوربينات كما يبين الشكل (4.13) وعند دوران هذه التوربينات فإنها تولد 15% من الطاقة التي يحتاجها المبنى(AL-kodmany,2014).



شكل (4.14): شكل المبنى البيضاوي القمعي

المصدر: (Pinterest, 2017)



شكل (4.15): فكرة تدفق الرياح من خلال البرجين

المصدر: (Helixdesignx, 2017)

ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

يعتبر مركز التجارة العالمي البحريني أول مبنى ذكي في البحرين ويضم المبنى العديد من المميزات التكنولوجية الذكية ومن أهمها (Schneider electric, 2017):

استخدام نظام اتصال عالي السرعة بالانترنت اضافة الى الاتصال الهاتفي عبر بروتوكولات الانترنت والرسائل اللاسلكية الموحدة في شبكة واحدة للبيانات الصوتية والمرئية.

نظام ادارة المرافق من خلال توصيل شبكات الانترنت بجهاز حاسوب مخصص وتحميل الجداول الزمنية والرمراقبة والرصد لدمج الأنظمة معاً.

نظام ادارة لخفض التكاليف وتقديم فاتورة واحدة لشاغلي المبنى تشمل الايجار، الطاقة، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

استخدام أنظمة أمنية متقدمة وذكية وأنظمة حماية ومراقبة وانذار واستجابة كما يبين الشكل (4.16).



شكل (4.16): أنظمة إنذار الحريق والمراقبة في الفراغات

المصدر: (Instantoffices, 2017)

التحكم الذكي بإضاءة المبنى المعمارية والطبيعية وادارة الطاقة المستهلكة حيث وجدت أنظمة تحكم لإضاءة المناطق العامة والبيئة الخارجية، كما استخدم نظام التعتيم والسيطرة في اضاءة ممرات المدخل والردهات من خلال أجهزة تحكم واستشعار الحركة واللمس، اضافة الى استخدام جداول زمنية لإضاءة مواقف السيارات، وقد تم ربط هذه الأنظمة معاً بنظام مراقبة ورصدكما يبين الشكل (4.17).





شكل (4.17): تباين الإضاءة في الممرات خلال فترات في المبنى

المصدر: (Archnet, 2017)

التحكم بالكسب الحراري في الواجهات الزجاجية من خلال استخدام زجاج شمسي عالي الجودة وذو معامل تظليل منخفض كما في الشكل (4.18)، اضافة الى استخدام نوافذ قابلة للفتح للسماح بالاستفادة من الأجواء في فصل الشتاء واستخدام أنظمة تكييف مختلطة (Killa&Smith,2008).



شكل (4.18): الزجاج عالي الجود المستخدم في المبنى

المصدر: (Instantoffices, 2017)

ثالثاً/النقد المعماري للمبنى

من خلال عرض ملامح الذكاء في المبنى يلاحظ أنَّ الثورة التكنولوجية انعكست على هذه الأيقونة المعمارية فأتاحت للمصممين امكانية تطبيق فكرة تركيب التوربينات الهوائية بين مبنيين وتصميمه ليتحمل هذه التوربينات بل ويوفر من خلالها طاقة للمبنى إضافة الى الشكل الجمالي والتصميم المعماري الفريد من نوعه والأنظمة الذكية التي استخدمت لتصل لفكرة الكمال الوظيفي والجمالي والإنشائي في المبنى

4.4 نموذج رقم (4)

أبراج البحر في أبو ظبي

كانت أبو ظبي مركزاً لأعداد كبيرة من المباني الشاهقة ذات التصاميم الحديثة حتى العقد الماضي، عندما زادت المخاوف بشأن التأثير البيئي فأصبح هناك توجهات نحو تصاميم تلائم الواقع البيئي لمدينة أبو ظبي (Cook,2012)، فأصبحت علامة مميزة لمدينة أبو ظبي.

أولاً/ وصف عام للمبنى

تقع أبراج البحر على الساحل الشمالي لجزيرة أبو ظبي كما يوضح الشكل (4.19)، ويتكون المبنى من برجين مؤلفين من 25 طابقاً بطول 150متر على مساحة 70000متر مربع ويشتركان في قبو وطابقين، ويمتلك البرجين شكلاً بيضاوياً ذو انتفاخ طفيف في الوسط (Al-Kodmany, 2016).



شكل (4.19): الموقع الجغرافي لأبراج البحر –أبو ظبي

المصدر: (موقع خرائط جوجل، 2017)

أبرز ما يميز التصميم هو تحديثه لفكرة المشربية التقليدية، تعرف المشربية "عبارة عن جهاز تظليل مكون من شاشات خشبية مثقبة في أنماط هندسية شائعة في العمارة الإسلامية ولها عدة وظائف فهي توفر الخصوصية وتحد من المكاسب الشمسية وتحمي المستخدمين من الوهج وتحسن اختراق ضوء النهار اضافة الى التشكيل البصري للمبنى"(Al-Kodmany, 2016).

الفكرة التصميمية للمبنى تدمج بين الإلهام الحيوي والعمارة الإسلامية، فاستوحى المصممين الفكرة التصميمية لنظام التظليل من الزهور التي تفتح وتغلق استجابة للتغيرات الجوية ، وجاءت فكرة الأشكال السداسية من المشربيات في العمارة الإسلامية كما يبين الشكل (4.20) (Kerber&Karanouh,2015).



شكل (4.20): الفكرة التصميمية لأبراج البحر –أبو ظبي

المصدر: (Karanouh,Kerber,2015)

يتكون المبنى من واجهتين تبعد الواجهة الخارجية مسافة مترين عن الواجهة الداخلية– التي تتكون من جدار زجاجي (Al-Kodmany, 2016).

تتكون الواجهة الخارجية من (2000) وحدة تشبه المظلة (1000 وحدة لكل برج) تمتد على طول المبنى لمنع دخول الضوء المباشر من الشمس وتستجيب للأشعة المباشرة كما يوضح الشكل (4.21)، فعند عدم تعرضها للضوء المباشر من الشمس فإنها تغلق للسماح للضوء الخارجي بالدخول، وتفتح في حالات غير ذلك، يعتبر هذا النظام موفر بنسبة 50% من المكاسب الحرارية الشمسية ويقلل استهلاك الطاقة في المبنى (Al-Kodmany,2016).



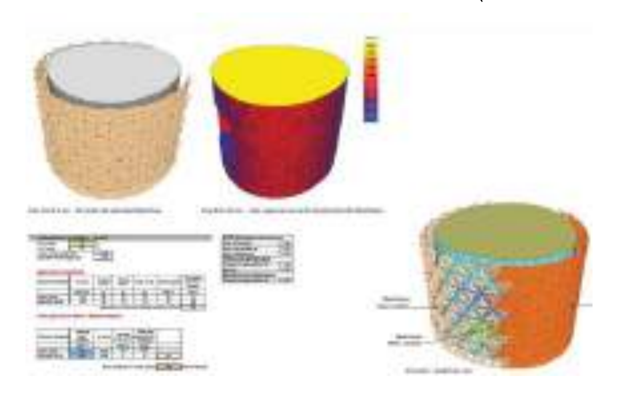
شكل (4.21): الواجهة الداخلية والخارجية لمبنى أبراج البحر

المصدر: (Cook,2012)

ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

تركزت مظاهر العمارة الذكية في الواجهة الذكية بالإضافة الى جوانب أخري وهذه المظاهر هي:

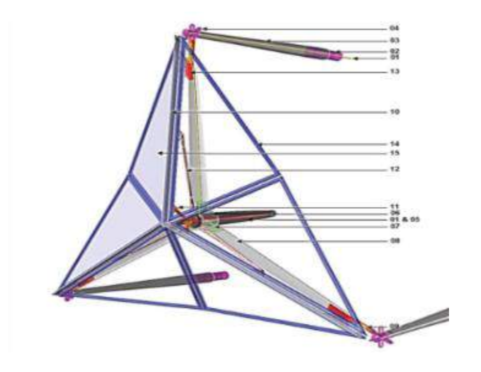
استخدم المصممين الأدوات الرقمية لأتمتة الأفكار والتصاميم وتحويل الأفكار الهندسية من خيالات ورسومات ورقية لتصاميم ذات بعد رقمي يناسب مقاييس الإنسان والطبيعة (Karanouh,Kerber,2015)،الأمر الذي ساعد المصممين في عمل نمذجة وتحليل حراري شامل للمبنى لدراسة تأثيرات أشعة الشمس على الواجهات كما يبين الشكل (4.22) وأثر نظام التظليل الديناميكي لتقليل تأثير أشعة الشمس وتحديد آلية برمجة النظام خلال الأوقات المختلفة وأتاحت للمصممين استبعاد الواجهة الشمالية للمبنى حيث لم يكن التظليل مطلوباً(Buffoni& Xuereb,2015).



شكل (4.22): التحليل الحراري باستخدام الأنظمة المؤتمتة

المصدر: (Karanouh, Kerber, 2015)

تتكون كل وحدة تظليل في الواجهة الديناميكية من ستة اطارات ثلاثية تعمل ترتبط معاً بمحرك مركزي يفتح تدريجياً ويغلق مرة واحدة كما يبين الشكل (4.23) (Karanouh,Kerber,2015) تشغل هذه الوحدات بواسطة برنامج تتبع الشمس للسيطرة على عملية الفتح والغلق، كما يمكن السيطرة على الوحدات بشكل فردي، تدعم هذه الوحدات بأجهزة استشعار لأشعة الشمس ويمكن تعديل هذا البرنامج للتوافق مع التغيرات المناخية والبيئة المحيطة على المدى الطويل بما يتوافق والتغيرات المستقبلية (Buffoni& Xuereb,2015).



شكل (4.23): رسم توضيحي لوحدة التظليل

المصدر: (Karanouh, Kerber, 2015)

استخدمت شبكة ألياف زجاجية مغلفة من نوع PTFE لتحقيق مستويات مناسبة من الشفافية، وهي ذات طلاء له القدرة على تحمل درجات حرارة عالية وذاتية التنظيف كما يوضح الشكل (4.24) (Buffoni & Xuereb, 2015)



شكل (4.24): الألياف الزجاجية المستخدمة في الواجهة الخارجية للمبنى
المصدر: (Voitstudios,2017)

يحتوي المبنى على وحدة صيانة المباني (BMU) وهو عبارة عن رافعة مخصصة تقع فوق النواة المركزية على مستوي أسقف المبنى ويمر داخل التجويف بين الجدار الساتر ونظام التظليل من كل برج ويعمل هذا النظام على ضبط عملية صيانة وتبديل الألواح الزجاجية ووحدات التظليل دون التأثير على النظام العام للمبنى (Buffoni& Xuereb, 2015)

يحتوي السقف على خلايا كهرو ضوئية لتوليد الطاقة اللازمة لتشغيل نظام التظليل كما في الشكل (4.25) (Al-Kodmany,2016)، كما يتضمن استخدام الألواح الشمسية الحرارية لتسخين المياه في المبنى. (Cook, 2012).



شكل (4.25): الخلايا الكهروضوئية المستخدمة لتوليد الطاقة
المصدر: (Laylin, 2014)

تحتوي الفراغات الداخلية للمبنى على أجهزة استشعار للضوء في محيط السقف بالقرب من الجدار الزجاجي، فعندما تكون القراءة أقل من 250 لوكس يتم تنشيط المخفتات المرتبطة بأجهزة الإستشعار والإضاءة الاصطناعية للحفاظ على مستوى الإضاءة المطلوب في الفراغ كما في الشكل (4.26) (Karanouh,Kerber,2015).

وكذلك استخدامت أنظمة انذار الحريق والمراقبة كما يبين الشكل (4.27).



شكل (4.26): الدمج بين الإضاءة الطبيعية والإصطناعية في الفراغ

المصدر: (Aedas, 2017)



شكل (4.27): أنظمة انذار الحرائق في المبنى

المصدر: (Skyscrapercenter, 2017)

ثالثاً/النقد المعماري للمبنى

أتاحت الثورة الرقمية للمصممين بالخروج من التصاميم الثابتة والواجهات المستقرة الى مباني ذات واجهات ديناميكية متغيرة وفق متغيرات بيئية، تؤدي الوظائف المنوطة بها إضافة الى الإبداع الجمالي والتشويق البصري للمبنى، كما ساعدت الوسائل المؤتمتة على دراسة أداء المبنى ومعالجته قبل البدء بالتنفيذ وايجاد الحلول المناسبة لذلك اضافة الى الأنظمة الذكية لتوفير بيئة داخلية آمنة ومريحة للمستخدمين

4.5 نموذج رقم (5)

مبنى NASA Ames Research Center في ولاية كاليفورنيا.

قامت شركة NASA بالمشاركة مع William mcdonough+ Partner لتصميم أول مبنى جديد لها، وقد اعتمدت شركة ناسا في تصميم هذا المبنى على خبرتها في مجال تكنولوجيا الفضاء، فسخرت هذه التكنولوجيا للإستفادة منها على مستوى تصميم المبنى ليكن نموذجاً للمباني الفعّالة المستقبلية (Ames research center,2010).

أولاً/ وصف عام للمبنى

يقع مبنى(NASA Ames Research Center) في حقول (Moffett) في ولاية كاليفورنيا كما يبين الشكل (4.28)، وهو عبارة عن مبنى مكتبي يهدف لضم (200) موظف في بيئة داخلية تجمع بين المكاتب المفتوحة والخاصة بالإضافة الى قاعات المؤتمرات، المكتبة، غرف الإجتماعات ،وغيرها من المرافق (Mcdonough Partner,2017).



شكل (4.28): موقع NASA Ames Research Center

المصدر: (موقع خرائط جوجل، 2017م)

يدمج التصميم بين العناصر المحيطة للمبنى والتصميم الحديث، وتبلغ مساحة الموقع 50 ألف قدم مربع، يتميز التصميم بشكله القمري الموجه للإستفادة من الشمس والرياح السائدة كما يوضح الشكلان(4.29)(4.30) ، كما أن له القدرة على التفاعل مع التغيرات البيئية كضوء الشمس، درجة الحرارة ، الرياح، والإشغال لتحسين أدائها تلقائياً في الوقت الحقيقي (NASA,2012).



شكل (4.29): توجيه المبنى للاستفادة من الشمس والرياح السائدة
المصدر: (William mcdonough+partner, 2012)



شكل (4.30): الشكل التصميمي القمري للمبنى
المصدر: (Marlaire, 2012)

ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

شمل التصميم العديد من التحديات الهندسية والتكنولوجية المعقدة تتمثل في التصميم المعماري والإطار الهيكلي الإنشائي إضافة الى المعالجات البيئية كالتهوية الطبيعية والأسقف الضوئية وغيرها، ومن أهم ملامح العمارة الذكية في المبنى ما يلي:

اعتمدت العملية التصميمية على شركة اتوديسك، وشركة AECOM وبرامجهم التصميمية والتي تستخدم للتصميم المعماري والإنشائي وتطوير نماذج أولية واجراء دراسات هيكلية وميكانيكية قبل التنفيذ كما يبين الشكلان (4.31) (4.32) الأمر الذي ساعد في انجاز المشروع خلال تسع شهور (أي في نصف المدة المتوقعة في الجدول الزمني) (Boucher,2010).



شكل (4.31): استخدام برنامج AECOM لتصميم الفراغ الداخلي وتحديد الأنظمة والمواد الذكية المستخدمة
المصدر: (Boucher, 2010)



شكل (4.32): نموذج أيزومتري للمبنى باستخدام البرامج التصميمية
المصدر: (Boucher, 2010)

يرتبط المبنى بشبكة من أجهزة استشعار لاسلكية تعمل على مراقبة المبنى وتوفير البيانات في الوقت الحقيقي لنظام التحكم الذكي القابل للتكيّف، والذي يعمل على تحسين العمليات الفعالة والكشف عن الأخطاء والصيانة عند الطلب، ويحتوي المبنى على أكثر من (2000) نقطة استشعار تستخدم على الصعيد التشغيلي ويهدف الباحثون لتطويرها لتصبح قادرة على التنبؤ بالأخطاء واستباق الفشل (Mcdonough Partner,2017) (William mcdonough+partner, 2012).

استخدام الألواح الشمسية الكهروضوئية لتزويد المبنى بالطاقة وتوفير المياه الساخنة في المبنى، ويتكون النظام من (32) لوحة كما يبين الشكل (4.33) ، وتولد ما يصل الى 30% من الطاقة اللازمة للمبنى (William mcdonough+partner, 2012).



شكل (4.33): سكتش يوضح الخلايا الكهروضوئية وتوزيعها على سطح المبنى

المصدر: (Ames research center, 2010)

يحتوي المبنى على وحدة صيانة المباني (BMU) وهو عبارة عن رافعة مخصصة تقع فوق النواة المركزية على مستوي أسقف المبنى ويمر داخل التجويف بين الجدار الساتر ونظام التظليل من كل برج ويعمل هذا النظام على ضبط عملية صيانة وتبديل الألواح الزجاجية ووحدات التظليل دون التأثير على النظام العام للمبنى (Buffoni & Xuereb,2015).

استخدام نظام الخفت لتقليل الأضواء تلقائياً وفق الظروف المحيطة من خلال أجهزة استشعار الإضاءة في الفراغ (William mcdonough+partner, 2012).

استخدام وتطوير محرك تشخيص هجين (Hybrid Diagnostic Engine) يستخدم للكشف عن الأعطال وعزلها في الأنظمة المعقدة (NASA, 2012).

استخدام نوافذ ذكية وذات تحكم ألي كما يبين الشكل (4.34) اعتماداً على التهوية الطبيعية في الفراغ ونسبة الإشغال والجدولة الزمنية للفراغات، الأمر الذي يساهم في التحكم بالأنظمة التهوية والتكييف (Ames Research Center,2010).



شكل (4.34): النوافذ الذكية المستخدمة في المبنى

المصدر: (William mcdonough+partner, 2012)

تستخدم ناسا أدوات ديناميكية لقياس تدفق الموائع حسابياً بشكل متقدم، وتستخدمها ناسا لقياس تدفق السوائل والغازات في بيئة معينة، مما يساعد في الكشف عن تسرب المياه والغازات في شبكة المبنى، وضبط نظام التهوية والتكييف للحفاظ على راحة المستخدمين وتحسين استخدام الطاقة (Marlaire, 2012).

ثالثاً/النقد المعماري للمبنى

دمج تصميم مبنى NASA Ames Research Center ما بين فكر معماري ذكي وبين أنظمة ذكية حيث كان الهدف الأساسي للفكر التصميمي هو الإستفادة والإندماج مع البيئة المحيطة للمبنى وتحقيق ذلك من خلال ادخال الأنظمة الذكية في المبنى خلال مرحلة التصميم ودراسة تأثيراتها الامر الذي ساعد في سرعة انجاز المشروع والتقليل من عامل المفاجأة في الموقع كما أنه ساهم في توفير فراغات مناسبة للأنظمة ودمجها في المبنى دون التأثير على الشكل الجمالي للفراغات الداخلية

4.6 نموذج رقم (6)

مبنى شركة Intel في بنغالورIntel Mobile) Communication India)

في محاولة لإيجاد بيئة أفضل للموظفيها، أنشأت شركة Intel في عام 2016م أول مبنى ذكي يعمل على نظام (IOT) في بنغالور في الهند كما يبين الشكل (4.35)، واعتمد المصممين على تجربة صاحب العمل والموظف،إضافة الى تقليل التكلفة التشغيلية الرأسمالية للمبنى(IBcon,2016)



شكل (4.35): الموقع الجغرافي لمبنى شركة Intel – الهند

المصدر: (موقع خرائط جوجل، 2017م)

أولاً/ وصف عام للمبنى

يتكون مبنى Intel Mobile Communication India في بنغالور من (10) طوابق على مساحة (630000) قدم مربع كما يبين الشكل (4.36)، وهدف المشروع الى تقليل لستخدام الموارد وتحسين أنظمة التحكم بالطاقة وزيادة الكفاءة التشغيلية، ويتميز بقدرته على توفير ما يقارب 40% من استهلاك الطاقة نتيجة تنفيذ ميزات ذكية في المبني (Khandavilli,2017).



شكل (4.36): مبنى Intel Mobile Communication India– الهند

المصدر: (Khandavilli, 2017)

ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

جهزهيكل المبنى بما يقارب (9000) جهاز استشعار لمتابعة وتحسين درجات الحرارة والإضاءة واستهلاك الطاقة في المبنى، وتتميز المستشعرات بتوفير البيانات في الوقت الحقيقي ومعالجتها وانشاء رؤى قابلة للتنفيذ، ومن أهم الأنظمة الذكية المستخدمة في المبنى ما يلي (Khandavilli,2017):

استخدام الإضاءة الذكية واضاءة الخفت والتي تعتبر المستشعرات جرء لا يتجزأ من المصابيح وتعمل على مراقبة الإشغال والإضاءة الطبيعية ودرجة الحرارة كما يبين الشكل (4.37).



شكل (4.37): أنظة الإضاءة والخفت اضافة الى أنظمة التهوية والمستشعرات في المبنى

المصدر: (Khandavilli,2017)

استخدام أنظمة جمع البيانات تربط مجموعة متنوعة من أجهزة الإستشعار الذكية التي ترصد أنظمة البناء وتضمن تدفق متواصل للبيانات فيما بينها، كما تعمل على توفير الأمن والحماية لأنظمة البناء والبيانات.

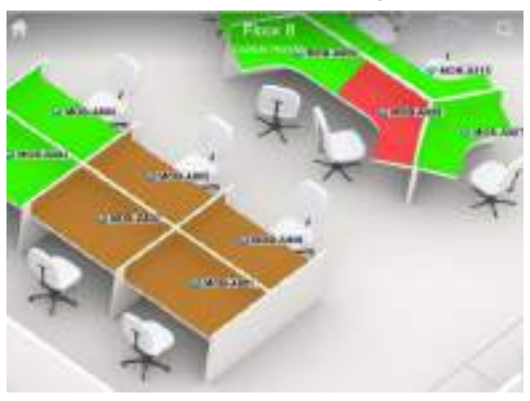
استخدام أنظمة إدارة ذكية للحفاظ على درجات حرارة ثابتة في الفراغات المغلقة مثل قاعات الإجتماعات بغض النظر عما إذا كانت مشغولة أم لا، وذلك من خلال جمع البيانات حول وضع إشغال الغرفة وربط هذه البيانات مع بيانات أجهزة التهوية والتكييف في الغرف، أما الغرف المفتوحة فيتم الأخذ بعين الإعتبار نسبة الإشغال ودرجة الحرارة كما يوضح الشكل (4.38)، تعمل هذه المستشعرات كل دقيقيتين للحفاظ على الراحة لشاغلي الفراغ.



شكل (4.38): ترابط أنظمة استشعار الحرارة وتدفق الهواء الى الفراغات مع أنظمة التكييف وعدادات الطاقة

المصدر: (Khandavilli,2017)

استخدام أنظمة مراقبة العدادات واستخدام مصادر الطاقة، حيث يتم قراءة العدادات وتغيير إستخدام الطاقة وتوليدها حسب احتياجات الحمل اللازم للفراغ.



شكل (4.39): توزيع الأثاث وربط الأجهزة بشبكة البيانات و IP الأجهزة
المصدر: (Khandavilli,2017)

ذكرت شركة Intel من خلال تجربتها في المبنى "أنه بالرغم من تحقيق المبنى لأهداف إلا أنه يجب انشاء شراكة مع قسم تقنية المعلومات في وقت سابق من المشروع وذلك لضمان تصميم حلول تقنية ذكية بشكل متكامل ومتناغم مع البنية التحتية والبيئة المحيطة للمبنى" (Khandavilli,2017).

ثالثاً/النقد المعماري للمبنى

تميز تصميم المبنى بالبساطة، فالناظر اليه من الخارج يرى بأنه مبنى بسيط من مواد انشائية بسيطة فالواجهة زجاجية ونظام انشائي معدني، ولكن عند الدخول الى هذا المبنى فإنه يحتوي على أنظمة ذكية تتيح للموظفين العمل ضمن بيئة مريحة تستجيب لمتطلباتهم واحتياجاتهم، وتميزت هذه الأنظمة بارتباطها معاً لتحقيق الهدف من هذا المبنى، فليس كل مبنى بسيط بظاهره ليس مبنى ذكي ، ولكن يمكن تحقيق الذكاء أيضاً من خلال الأنظمة المدخلة في التصميم الداخلي للمبنى.

الخلاصة:

عرض هذا الفصل نماذج لمباني ادارية عالمية ذكية استخدمت فيها العمارة الذكية بأشكال مختلفة، وإختلفت آليات تطبيق مفهوم العمارة الذكية ومن أهم هذه الآليات ما يلي:

- دمج عناصر انشاء المبنى والكاسرات الشمسية المستخدمة في الواجهات مع نظام إدارة المبنى لتحويل المبنى من تقليدي الى ذكي قادر على التفاعل مع الظروف البيئية المحيطة كما في المبنى البيئي.
- جعل الفكرة التصميمة للمبنى أساس لتطبيق العمارة الذكية من خلال تصميم مبنى تفاعلي وفق فكر معماري ذكي يعتمد على تطويع الظروف البيئة المحيطة وربطها مع الأنظمة التكنولوجية الذكية والذي لايمكن تحقيقه الا باستخدام برامج محوسبة خلال العملية التصميمة لتجنب الوقوع في المشاكل خلال مرحلة التنفيذ والإشغال كما في مبنى التجارة العالمي البحريني ومبنى (NASA Ames Research Center).
- تطبيق مفهوم الواجهات الذكية التي تستخدم كحماية للمبنى من الظروف البيئية الخارجية اضافة الى توفير إضاءة طبيعية غير مباشرة في الفراغات كما تم تطبيها في مبنى أبراج البحر ومبنى (Dusselderorfer staddor).
- استخدام الخلايا الكهروضوئية في تصميم المباني بحيث يختلف موضعها وفق موقع المبنى للحصول على أقصى استفادة، كما في مبنى (NASA Ames Research Center)، مبنى أبراج البحر والمبنى البيئي.
- استخدام أنظمة خفت الإضاءة واستشعار الحركة ونسبة الإشغال في معظم المباني الذكية اضافة الى استخدام أنظمة الأمان والإتصالات الداخلية عالية السرعة لتحقيق سهولة التواصل وتوفير الحماية للمبنى والبيانات والتي تعبر من أهم الأنظمة الذكية في المباني.
- استخدام مواد ذكية قادرة على الإستجابة للتغيرات البيئية وخاصة في النوافذ لتحقيق معامل نفاذية حرارية أقل.

الفصل الخامس

دراسة ميدانية

مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية

- حالة دراسية-

الفصل الخامس:

دراســـــة ميدانية

مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية- حالة دراسية

تمهيد

تعد المباني الإدارية جزأ لا يتجزأ من وحدة المجتمع العمرانية ويعكس هذا النّوع من المباني مدى تطوّر المُجتمعات وتَقدمها، وتَنبع أَهمية هذهِ المَباني من عددِ شاغليها من موظفين وجمهور، وتَطوَّرت المَباني الإدارية بزيادة التّطوّر التُّكنولوجي فقد تطوَّرت الأنظمة الإنشائية ومواد الإنشاء وإدارة البيئة الدَّاخلية لهذهِ المباني.

حيث يتناول هذا الفصل مفهوم المباني الإدارية وتطورها التاريخي في مدينة غزة نتيجة تعاقب أنظمة الحكم المختلفة عليها، كما يتناول الدراسة الميدانية من خلال وصف منهج الدراسة والحالة الدراسية وأسباب اختيارها، وكذلك أداة الدراسة وكيفية توظيفها في الجانب التطبيقي للدراسة.

5.1 مفهوم المباني الإدارية

تعددت التعريفات الخاصة بالمباني الإدارية وفق ما تم صياغة التعريف له، حيث أنه حسب الكودة العربية لمتطلبات الفراغ في المباني"هي المباني أو أجزاء المباني التي تستعمل لغرض تقديم خدمات إدارية أو فنية أو الية أو سياسية أو تجارية شريطة ألا يتم فيها تبادل البضائع أو الحاجيات بكميات توجب التخزين وتشمل الدوائر الحكومية والمراكز الأمنية والبنوك ومكاتب الخدمات الفنية والتجارية والمختبرات وحطات الإذاعة والتلفزة.....إلخ" (الشنطي، 2014م).

يطلق على المباني الإدارية أيضاً بأنها شكل من البناء يحوي فراغات مصممة بدرجة رئيسية للاستعمال المكتبي وتزود بأثاث مكتبي ضمن المساحات المتاحة في الفراغات (عبد السلام، 2007م)، كما ويعرف المبنى الإداري الحديث في ظل التطورات التكنولوجية بأنه"هو المبنى الذي يقدم امكانية تغيير مجموعات النظم التكنولوجية الحالية بكفاءة عالية في اطار محيط بيئي طبيعي ملائم ومنظم يزيد من سرعة تفهم المستخدم واتصالاته وانتاجيته وكفاءة أداءه من خلال دخول العديد من المتغيرات والمفاهيم العلمية والتكنولوجية الحديثة (فاضل،2011م) وبالتالي فإن المباني الإدارية هي بناء أو جزء من بناء مخصص لإجراء عمليات مكتبية سواء كانت ضمن

القطاع الخاص أو الحكومي وقد يتضمن المبنى مؤسسة واحد أو عدة مؤسسات مختلفة تعمل على الإستجابة لمتطلبات شاغلي المبنى والتغير وفق الظروف البيئية المحيطة.

تمتاز المباني الإدارية بخصائص ومحددات يجب مراعتها خلال عملية تصميم المبنى، ومن الأمور الواجب مراعاتها خلال العملية التصميمية للمباني الإدارية ما يلي(عبد السلام، 2007م).

- توجيه المبنى بما يتوافق مع الظروف المناخية للمنطقة التي يتم تصميم المبنى فيها.
- توفير أكبر قدر من الإضاءة النهارية مع تجنب الوهج والسطوع في الفراغ من خلال دراسة وتحليل زوايا السقوط الشمسية.
- استخدام وسائل لتظليل الفراغات الداخلية والواجهات وتشتيت أشعة الشمس المباشرة.
- مراعاة استخدام مواد بناء تحتفظ بالحرارة شتاءأ وتمنع نفاذها للفراغات الداخلية صيفاً
- تحديد نوع النشاطات داخل الفراغ ودراسة احتياجاته التصميمية
- العلم المسبق بعدد الموظفين الذين سيشغلون الفراغ وتحديد الأجهزة والمعدات والأثاث الذي يحتاجونه وآليات توزيعه في الفراغ.
- امكانية تعديل الفراغات الداخلية وفق الاحتياجات والمتطلبات المستقبلية
- دراسة مسارات الحركة داخل الفراغات وبينها.
- استخدام عناصر الحركة الرأسية المناسبة في الفراغ ووجود عدد كاف من المصاعد في المبنى.
- استخدام لوحات ارشادية لتسهيل الانتقال بين الفراغات.
- تصميم المبنى بحيث يراعي متطلبات وشروط الأمن والسلامة من حيث الحرائق والزلازل.

5.2 مدينة غزة

غزة مدينة ساحلية وهي أكبر مدن قطاع غزة تقع في شماله في الطرف الجنوبي للساحل الشرقي من البحر المتوسط كما يبين الشكل (5.1)، وتعد أكبر المدن الفلسطينية تعداداً للسكان (بلدية غزة، 2017م) فقد بلغ عدد السكان (655.9) ألف نسمة لعام 2016م (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2016م)، وتبلغ مساحتها (56) كم^2 مما يجعلها من أعلى المدن كثافة للسكان(بلدية غزة، 2017م).



شكل (5.1): الموقع الجغرافي لمدينة غزة بالنسبة لقطاع غزة

المصدر: (الشنطي، 2014م)

تعد مدينة غزة من أهم المدن الفلسطينية نتيجة موقعها الإستراتيجي وأهميتها الإقتصادية والعمرانية، حيث تعاقبت عليها الحضارات والأمم بدءاً من الكنعانيين ووصولاً الى الدولة الإسلامية بفتراتها الخلافية المتعددة والتي آخرها الخلافة العثمانية، ومن ثم خضعت مدينة غزة للانتداب البريطاني فالإحتلال الإسرائيلي والذي استمر حتى عام 2005م بعد قرار الإنسحاب من قطاع غزة (جنينة، 2017م).

تتميز مدينة غزة بأهميتها الإدارية والسيادية للسلطة الوطنية الفلسطينية وقد تم اختيار مدينة غزة كحدود لموضوع الدراسة والمتمثل ب "آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية" لعدة أسباب تتمثل بالنقاط التالية:

- تضم مدينة غزة المقرات السيادية من مقرات الرئاسة الفلسطينية ومقرات الوزارات والدوائر الحكومية التي شرعت السلطة الوطنية الفلسطينية الى انشائها منذ قيامها، كما عنيت بتوسعة المباني الإدارية التي أنشأت خلال الإدارات المتعاقبة على قطاع غزة.
- يعتبر القطاع الخدماتي الأكثر استيعاباً للعاملين حيث يبلغ اجمالي العاملين في قطاع غزة 58% من سكان قطاع غزة، يعمل ما نسبته 36.4% منهم في القطاع العام، وما نسبته 53.8% في القطاع الخدماتي ذلك وفق احصائيات جهاز الإحصاء الفلسطيني لعام 2016م.

- تعد المباني الإدارية هي الواجهة الدالة على مدى تطور العمران في مدينة غزة، لذلك ورغم تعرض المباني الإدارية في مدينة غزة للقصف خلال الحروب الثلاثة التي خاضتها المدينة في الفترة من 2008م وحتى الحرب الأخيرة في عام 2014م، إلا أن السلطة الوطنية الفلسطينية سعت وبكل جهودها لتوفير مقرات تناسب الوظائف الحكومية ويكون لها طابع معماري مميز، ومن ذلك نلاحظ أهمية مدينة غزة الإدارية والإقتصادية السياسية وكونها سيادية للسلطة الفلسطينية وكذلك للمؤسسات الدولية والوطنية.

5.3 التطّور التاريخي للمباني الإدارية في مدينة غزة

تعاقبت على إدارة مدينة غزة العديد من الأنظمة الإدارية التي حكمتها سارع كل نظام على ترسيخ وجوده من خلال انشاء المؤسسات والأجهزة الحكومية والإدارية التابعة لها، فشرعت في بناء المباني الإدارية والمؤسساتية التي تعبر عن سياتها وتطورت هذه المباني في مدينة غزة منذ عهد الدولة العثمانية وحتى عهد السلط الفلسطينية كما يلي:

أولاً/ المباني الإدارية في العهد العثماني

بدأ الحكم العثماني لمدينة غزة عام 1516م واستمر قرابة الأربع قرون، اتخذ فيها الأمين مصطفى باشا ابن عبد المعين سنجق دار السعادة أو ما يعرف بقصر آل رضوان مقراً للحكم وإدارة شؤون مدينة غزة والذي عرف في نهاية العهد العثماني بالدبويا، وقد استخدم القصر كمقر للإدارة في فترات أخرى متعاقبة من حكم مدينة غزة، ويتكون القصر من برجين وهما غالباً جزء من عدة مباني، وصمم القصر على الطراز المملوكي ويحتوي على العديد من المقرنصات والزخارف والذي تحول فيما بعد متحف قصر الباشا كما يبين الشكل (5.2) (الشنطي،2014م).



شكل (5.2): قصر آل رضوان أو ما يعرف بمتحف قصر الباشا أحد المباني الإدارية في العهد العثماني

المصدر: (بوابة اقتصاد فلسطين، 2016م)

ثانياً/ المباني الإدارية في عهد الإنتداب البريطاني (1917-1948م)

كان للانتداب البريطاني آثار سلبية على مدينة غزة، فأنشأت السرايا كمقر للحكم ووجود القوات العسكرية، كما أنشأت مقر بلدية غزة في شارع عمر المختار عام 1928م والذي بني من الطوب الملون ويتكون المبنى من ثلاثة طوابق، توجد محلات تجارية في الطابق الأرضي وأما الطابق الأول والثاني فهم عبارة عن غرف مكتبية على صف واحد تفتح على ممر للحركة ولكن شكله الخارجي يعبر عن الطرز القديمة التي سادت في فترة الإنتداب البريطاني من استخدام للسقوف المستوية والأقواس الملونة والطوب والشرفات المحملة على جسور حديد وتتكرر فيه العناصر المعمارية في الواجهة مما يعطيه شكل المباني الرسمية، وكذلك فإن مساقطه الأفقية تتماثل حول محور كتلة الدرج وقد دمر هذا المبنى في عام 2008م إثر الإعتداء الاسرائيلي على قطاع غزة وتم اعادة انشاءه من مواد حديثة باستخدام البلوك الخرساني وتكسيته بالطوب الحراري المشابه للجزء القديم المتبقي من المبنى كما يبين الشكل (5.3).



شكل (5.3): مبنى بلدية غزة بعد الترميم

المصدر: (الطهراوي، 2016م)

امتازت المباني الإدارية في فترة الإنتداب البريطاني باستخدام الأسقف المستوية والعقود كما استخدمت الهيكل الخرساني الكامل والنوافذ المستطيلة الشكل في المباني الإدارية (الشنطي، 2014م).

ثالثاً/ المباني الإدارية في فترة الإدارة المصرية (1948-1967م)

عقب انسحاب الإنتداب البريطاني عام 1948م تعرض الشعب الفلسطيني للنكبة والتهجير على أيدي عصابات صهيونية، فلجأ العديد من سكان فلسطين المحتلة الى مدينة غزة والتي أشرفت على حكمها الإدارة المصرية بناءاً على قرار من جامعة الدول العربية فأنشأ

المصريون العديد من مقرارت الحكم التابعة للإدارة المصرية أو الشعب الفلسطيني، مثل مقر المجلس التشريعي الفلسطيني عام 1958م كما يبين الشكل (5.4) وأنشات مقر قصر الحاكم وهو عبارة عن مقر إقامة حاكم شؤون قطاع غزة كما في الشكل (5.5)، كما أضافوا عدد من الدوائر الحكومية مثل البريد والإتصالات والصحة والتربية والتعليم وأضافوا عدد من المباني لمجمع السرايا.

قامت وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين بإنشاء مقراتها والتي كانت في البداية مؤقتة ومع طول أزمة اللاجئين قامت بإنشاء مقرات إدارية دائمة بالإضافة الى الأونروا (UNRWA) فقد عمل عدد من المؤسسات الدولية في مدينة غزة مثل جمعية اتحاد الكنائس وهيئة كير الأمريكية.

تأسست العديد من الجمعيات والنقابات أهمها جمعية الهلال الأحمر الفلسطيني وجمعية الاتحاد النسائي الفلسطيني واتحاد النقابات العمالية والإتحاد العام لطلبة فلسطين والإتحاد العام للمرأة (الشنطي، 2014م)

رابعاً/ المباني الإدارية فترة الاحتلال الاسرائيلي (1967–1994م)

في العام 1967م احتلت قوات الاحتلال السرائيلي الضفة الغربية وقطاع غزة، واعتمدت اسرائيل الإدارة المدنية في الشؤون القانونية والداخلية والأمن العام والمالية والإقتصاد والشؤون الإجتماعية واللاجئين وغيرها من خلال تعيين ضابط اسرائيلي مسؤول عن إدارة.

سيطرت اسرائيل على المباني الإدارية التي بنتها الإدارات السابقة ونقلت اليها إدارة الحاكم العام في مقر المجلس التشريعي واتخذت من مجمع الأجهزة الأمنية(السرايا) مقراً عسكرياً ومن مجمع الدوائر الحكومية(أبو خضرة) مجمعاً إدارياً للإدارة المدنية، وقامت بنقل الإدارات والموظفين الحكوميين الى مجمع أبو خضرة وأقامت جسراً للربط بين المجمعين كما قامت بإضافة طابقاً لبعض المباني في مجمع أبو خضرة وكانت المكاتب فيه عبارة عن غرف فردية ضيقة مع وجود بعض الغرف الكبيرة للضباط والموظفين اليهود وزودت هذه الغرف بأجهزة الحاسوب كتطور للمباني الإدارية.

خلال فترة الحكم الإسرائيلية عملت البنوك الإسرائيلة بموجب أمر عسكري مثل بنك هيوعلم (بنك العمال) وديسكونت وبنك لئومي وتميزت البنوك الإسرائيلية بربطها بواسطة حاسوب مركزي ويُعد بدايةً لدخول الحواسيب الآلية على المباني الإدارية في مدينة غزة.

في العام 1978م تم اعادة احياء النقابات المغلقة وتأسيس العديد من الجمعيات الوطنية ومن ضمن المباني الإدارية الخاصة بالجمعيات الخيرية مبنى الهيئة الخيرية والذي أنشأ ممن الخرسانة المسلحة كنمط مختلف للمباني الإدارية في مدينة غزة.

خامساً/ المباني الإدارية في عهد السلطة الفلسطينية

للسلطة الفلسطينية الفضل الأكبر في بناء مدينة غزة، فهي مقر القيادة الفلسطينية وتستقبل فيها الوفود الرسمية والرئاسية ، فقامت بانشاء المقرات السيادية والإدارية في المدينة، وإزالة مظاهر الاحتلال الاسرائيلي من المباني الحكومية والعامة، وترميم وصيانة للمباني واعادة ترتيبها بشكل كامل ونتيجة النقص الحاد في المباني الإدارية قامت السلطة بإضافة مباني جديدة لمجمع الدوائر الحكومية وهي عبارة عن مباني مؤقتة مكونة من طابق أو اثنين وأسقف من الزينكو، كما قامت باستئجار عدد من المباني متعددة الطوابق وتحويلها الى مباني إدارية مثل مبنى وزارة المالية والداخلية والتخطيط وغيرها.

طوّرت السلطة الفلسطينية أدائها مع الزمن من خلال انشاء مقرات جديدة وحديثة للمؤسسات، كما أخذت بتوسعة بعض المقرات واقامة أخرى جديدة على أراضي حكومية أو هدم المباني القديمة وانشاء أخريف أنشأت مبنى الرئاسة ومبنى سلطة الأراضي ومبنى هيئة الرقابة العامة بالإضافة الى ديوان الموظفين العام ووزارة الثقافة ووزارة الصحة وغيرها من المباني الادارية الحكومية كما يظهر الشكل (5.4) نماذج لهذه المباني، وقد صُممت هذه المباني على أساس تقسيم اداري للدوائر والأقسام واعتمدت على المسقط الأفقي المغلق في توزيع المكاتب، واستمرت السلطة في انشاء المباني الإدارية الجديدة مثل مبنى وزارة التربية والتعليم ووزارة العدل الذي تم تدميره في عام 2008م خلال العدوان الإسرائيلي على قطاع غزة، وأنشأ مبنى وزارة الشباب وهيئة التأمين والمعاشات، ولكن استمرت العديد من الوزارات والهيئات الحكومية في نظام الإيجار حيث يتم تحويل المباني السكنية الى مباني إدارية، ويتم غالباً اضافة الغرف المسبقة التصنيع لإنشاء مكاتب الاستعلامات والاستقبال والأمن.







شكل (5.4): يظهر في الأعلى من اليمين هناك مبنى وزارة التربية والتعليم غرب مدينة غزة ، وعلى اليسار مبنى ديوان الموظفين، أما في الأسفل فهو مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية

لم تستقر الأوضاع السياسية في مدينة غزة، فاندلعت في عام (2000م) انتفاضة الأقصى فقامت قوات الاحتلا الاسرائيلي بقصف مقرات للسلطة الفلسطينية واستمرت سياسة التدمير لمؤسسات السلطة الفلسطينية فتم تدمير 590 مقراً للسلطة الفلسطينية ما بين تدمير كلي وجزئي .

شنت قوات الاحتلال عدد من الحروب على قطاع غزة إلا أنّ هجوم عام (2008م) يعتبر أقوى هجوم على المباني الإدارية للسلطة الفلسطينية فتم تدمير العديد من المقرات الحكومية مثل مجمع الوزارات ومقر الرئاسة، والمبنى الإداري للمخابرات العامة بالإضافة الى مباني إدارية تاريخية مثل مجمع الأجهزة الأمنية (السرايا) والذي تم تدميره بشكل كامل في هجوم عام 2014م ومن ثم تحويله لمتنزه عام.

قامت المؤسسات الوطنية والأهلية بفتح مقراتها التي تم اغلاقها في زمن الاحتلال الاسرائيلي للقطاع من خلال نظام الايجار أو انشاء مباني إدارية خاصة بهم، كما أقامت مؤسسات دولية فروع لها في مدينة غزة ومن أهمها المنظمات الأممية التابعة للأمم المتحدة،

حيث تم نقل مقر الأونروا من جنيف الى مدينة غزة ضمن مجمع خدمات الأونروا في عام 1996م، وكذلك أنشأت (UNDP) مقرها الإقليمي في مدينة غزة.

وساهم قانون الأبنية المتعددة الطوابق عام 1997م بظهور الأبراج التي أصبحت تستخدم كمكاتب إدارية للعديد من الشركات والمؤسسات والجمعيات الأهلية فتم انشاء برج الظافر (9) والذي يعد نموذجاً للتقدم التكنولوجي في مجال الإنشاءات والتشييد فتم اعتماد الواجهات الزجاجية ودمجها مع ألواح الألمنيوم (Composite Panel) كما يبين الشكل (5.5).



شكل (5.5): برج الظافر 9 في مدينة غزة

المصدر: (موقع شركة الظافر، 2017م)

كما تم انشاء العديد من الأبراج المشابهة مثل برج الوطن وغيرها، وعلى الرغم من الدمار الكبير الذي حصل في المباني الإدارية خلال العدوان الإسرائيلي المتكرر على قطاع غزة والذي كان في كل مرة يلحق أضراراً جسيمة في المباني الإدارية إلا أنه وبعد انتهاء الهجوم الإسرائيلي لعام 2014م شهدت مدينة غزة زيادة في تطور المباني الإدارية وانشاء مباني متعددة الاستخدام مثل مول الرحاب وغيرها، وهذه الظاهرة آخذة بالتوسع في مدينة غزة في ظل تطور العمل الإداري في مدينة غزة، وقد تم اختيار مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية كدراسة ميدانية للأطروحة كونه مبنى إداري ذو تصميم معماري حديث.

5.4 الاجراءات المنهجية للدّراسة

ان محاولة الباحث لتعميق وتأصيل الصفة العلمية تتطلب عرض وتوضيح الإجراءات المنهجية التي اتبعها في الدراسة وما تضمن ذلك من ضوابط وخطوات. يقوم البحث العلمي

على النظرة الفاحصة للظاهرة المدروسة وذلك من خلال التعمق في أبعادها وتحديد العلاقات بينها ومختلف الظواهر الأخرى، لذلك على الباحث عدم الاكتفاء بالجانب النظري الذي يهدف إلى توضيح مجموعة من الافتراضات النظرية حول الظاهرة المدروسة بل عليه تدعيم ذلك بجانب ميداني باستخدام الأدوات البحثية المختلفة.

5.4.1 منهجية الدّراسة

تعتبر منهجية الدراسة بأنها خطة تبين وتحدد طرق واجراءات جمع وتحليل البيانات للوصول الى نتائج تتعلق بموضوع الدراسة، وبناءاً على أهداف التي وضعت لهذه الدراسة، فقد بنيت الدراسة على منهجية الوصف التحليلي و الذي يعرف على" أنه أحد أشكال التحليل والتفسير العلمي المنظم لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة وتصويرها كمياً عن طريق جمع البيانات والمعلومات عن هذه الظاهرة وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة الدقيقة" (عبد المؤمن، 2008م، ص287).

وفي هذه الدراسة استخدمت الباحثة هذا المنهج لدراسة "**آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية**".

ومن أهداف المنهج الوصفي التحليلي الكشف وجمع معلومات حقيقية ومفصلة لظاهرة موجودة في مجتمع ما، وتحديد المشكلات الموجودة والاستفادة من آراء الآخرين وخبراتهم في وضع تصور وخطط مستقبلية لاتخاذ القرارات المناسبة، كما ويهدف إلى إيجاد العلاقة بين الظواهر المختلفة وتفسير الظاهرة بناءً على أسبابها الحقيقية لإيجاد الحلول المناسبة، وأخيراً فإن كل ما سبق يعتمد على الأرقام الإحصائية لتفسير تلك الظواهر (عبد المؤمن، 2008م، ص287،288)، وقد اعتمد المنهج الوصفي التحليلي في الدراسة على:

- تعريف المبنى الذكي وخصائصه وتطور مفهومه خلال الفترات الزمنية المختلفة من خلال الرجوع للمصادر العلمية المعتمدة والمتنوعة.
- عرض المتطلبات التصميمية للمبنى الذكي من مواد وأنظمة وواجهات ذكية من خلال الرجوع للمصادر العلمية والنشرات الخاصة بالشركات المتخصصة في هذا المجال.
- بيان وتوضيح تأثيرات العمارة الذكية على الفكر المعماري والعملية التصميمة، التشكيل المعماري والتصميم الداخلي للفراغات.
- عرض وتحليل لمظاهر العمارة الذكية لعدد من المباني الإدارية العالمية الذكية.

5.4.2 طرق جمع البيانات

اعتمد الباحث على طريقتين لجمع البيانات:

- **البيانات الاولية:** وذلك في الجانب الميداني من خلال الزيارة الميدانية وملاحظة لعناصر المبنى ومكوناته وحصر البيانات اللازمة في موضوع الدراسة وتحليلها، وكذلك عمل استبيانات لدراسة ما يوفره تصميم المبنى من خدمات مناسبة مراعاة لظروف العمل في المبنى وكيفية تطويره لمبنى ذكي، وكذلك عمل استبيانات لدراسة الأسباب التي تعيق تطبيق العمارة الذكية في مدينة غزة للوصول لنتائج تدعم أهداف وموضوع الدراسة.
- **البيانات الثّانوية:** وذلك من خلال مراجعة الكتب والدوريات والنشرات والرسائل العلمية الخاصة أو المتعلقة بموضوع الدراسة والتي تتعلق بدراسة آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية في مدينة غزة، وكذلك أخذ بيانات من مراجع قد تسهم في إثراء الدراسة بشكل علمي، ويهدف الباحث من اللجوء للمصادر الثانوية في الدراسة التعرف على المعلومات والبيانات الخاصة بموضوع الدراسة وآخر المستجدات فيها، وكذلك على الطرق والأساليب العلمية السليمة في كتابة الدراسات.

5.4.3 مجتمع وعينة الدّراسة

يتكون مجتمع الدراسة من فئتين فئة المهندسين المعماريين في مجال التصميم المعماري وخاصة العاملين في مجال تصميم المباني الإدارية "المهندسين المعماريين"، وفئة الموظفين العاملين في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية والبالغ عددهم (100) موظف.

تم استخدام معادلة مدخل رابطة التربية الأمريكية لـ كيرجسي ومورجان (Kergcie & Morgan 1970) لتحديد حجم العينة المناسب الذي يمثل مجتمع الدراسة لفئة المهندسين المعماريين حيث يبلغ حجم مجتمع الدراسة(340) مهندس معماري في قطاع غزة حسب نقابة المهندسين ومن خلال التعويض في المعادلة فقد تم اختيار عينة بحجم 180من فئة المهندسين، أما فئة الموظفين فقد قامت الباحثة بإجراء حصر شامل لمجتمع الدراسة المستهدف، حيث رفض (33) موظف التعامل مع الباحثة وتعبئة الاستبانة، وبهذا يصبح حجم المجتمع المستجيب للباحثة (67) موظف فقط.

كما قامت الباحثة بتوزيع وجمع بيانات من عينة استطلاعية بحجم (35) مفردة بغرض التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة، وبعد التأكد من صدق وثبات أداة الدراسة تم توزيع الاستبانات على الحجم الكلي لعينة الدراسة وكانت نسبة الإسترداد كما يلي:

- **فيما يتعلق بموظفي التأمين والمعاشات:** بعد الانتهاء من عملية جمع البيانات واسترداد الاستبانات التي تم توزيعها تم استرداد (37) استبانة صالحة للتحليل من أصل الاستبانات التي تم توزيعها (67) استبانة، وبهذا فإن نسبة الاسترداد الكلية تبلغ (55%)، تعتبر هذه النسبة ممثلة لمجتمع الدراسة ومطابقة لحجم العينة المطلوب وبناءً عليه يمكن الاعتماد عليها في استكمال إجراءات الدراسة.
- **فيما يتعلق بالمهندسين المعماريين:** بعد الانتهاء من عملية جمع البيانات واسترداد الاستبانات التي تم توزيعها تم استرداد (152) استبانة صالحة للتحليل من أصل عينة الدراسة التي تم توزيعها (180) استبانة، وبهذا فإن نسبة الاسترداد الكلية تبلغ (84%)، تعتبر هذه النسبة ممثلة لمجتمع الدراسة ومطابقة لحجم العينة المطلوب وبناءً عليه يمكن الاعتماد عليها في استكمال إجراءات الدراسة.

5.4.4 أداوت الدّراسة

بناءاً على طبيعة الدراسة وأهدافها فقد تم الاعتماد على أداتين أساسيتين:

- **الدّراسة الميدانية التحليلة:** حيث تم اختيار مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية كنموذج للدراسة الميدانية، ودراسة العمارة الذكية على هذه المباني وكيفية تطبيقها وتطوير هذه المباني لتصبح ذكية حسب مفاهيم وخصائص المبنى الذكي وذلك بالاستناد على المتطلبات التصميمية للمباني الذكية من خلال الملاحظة المقصودة وعمل الزيارات الميدانية وملاحظة مظاهر العمارة الذكية وكيفية عملها وفق الأهداف المرجوة منها.
- **الاستبانات:** حيث تم عمل نموذجي استبانة أحدهما يستهدف المهندسين لدراسة معيقات تطبيق العمارة الذكية في مدينة غزة، والآخر لدراسة مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية وكيفية تطويره.

5.4.5 خطوات إعداد أداة الدّراسة (الاستبانة)

تم إعداد أداتين للدارسة لدراسة آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية، وذلك من خلال مراجعة الدراسات السابقة والاستفادة منها في بناء الاستبانة ذات الصلة بموضوع الدراسة، ومن ثم قامت الباحثة بإعداد مسودة أولية لكل استبانة من أجل تقييمها وذلك بعرضها على المشرفين، حيث تم النقاش معهم حول ملائمة فقرات كل استبانة ومتغيراتها لقياس ما وضعت لقياسه وقدرتها على التعبير عن مضمون البحث، بعد مراجعة المشرفين للاستبانات تم إعادة ترتيب محاور وأبعاد الاستبانات وإعادة صياغة بعض الفقرات وفق التعديلات التي أبداها المشرفين.

ومن ثم تم تصميم الاستبانات في صورتها الأولية وعرضها على عدد من المحكمين من ذوي الخبرة من دكاترة ومختصين، والملحق رقم (1) يبين أسماء أعضاء لجنة التحكيم، وأخيراً في ضوء آراء المحكمين تم تعديل بعض فقرات الاستبانات من حيث الحذف أو الإضافة أو التعديل لتستقر الاستبانة في صورتها النهائية كما في ملحق رقم (2، 3).

5.4.6 محتويات أداة الدّراسة (الاستبانة)

- **استبانة موظفين التأمين والمعاشات:** تكونت الاستبانة من قسميين رئيسيين:

- **القسم الأول (البيانات الشخصية):** يعبر عن المتغيرات الديموغرافية لأفراد مجتمع الدراسة والمتمثلة في (طبيعة العمل، عدد سنوات العمل في الهيئة).
- **القسم الثاني:** يعبر عن متغيرات الدراسة من خلال الأبعاد والفقرات التي تقيسها، يتكون هذا القسم من (32) فقرة موزعين على بعدين.

- **استبانة المهندسين المعماريين:** تكونت الاستبانة من قسميين رئيسيين:

- **القسم الأول** (البيانات الشخصية): يعبر عن المتغيرات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة والمتمثلة في (مكان العمل، عدد سنوات الخبرة في مجال التصميم، المستوى التعليمي).
- **القسم الثاني:** يعبر عن متغيرات الدراسة من خلال الأبعاد والفقرات التي تقيسها، يتكون هذا القسم من (16) فقرة موزعين على بعدين. والجدول (5.1) يوضح توزيع فقرات الاستبانة على أبعاد الدراسة.

جدول (5.1): توزيع فقرات أدوات الدراسة على الأبعاد المكونة لها

الاستبانة	البعد	عدد الفقرات
استبانة موظفين التأمين والمعاشات	دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية	18
	دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية	14
مجموع الفقرات		**32**
استبانة المهندسين المعماريين	دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني	5
	دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية	11
مجموع الفقرات		**16**

5.4.7 تصحيح أداة الدراسة (الاستبانة):

استخدمت الباحثة تدريج خماسي وفق مقياس ليكرت (Likert Scale) لتصحيح أداة الدراسة، بحيث تعرض فقرات الاستبانة على مجتمع وعينة الدراسة ومقابل كل فقرة خمس إجابات تحدد مستوى موافقتهم عليها وتُعطى الإجابات أوزان رقمية تمثل درجة الاجابة على الفقرة يستفاد منها في التعبير عن مستوى انخفاض أو ارتفاع الموافقة على فقرات وبنود الاستبانة، والجدول (5.2) يوضح ذلك.

جدول (5.2): تصحيح أداة الدراسة بخمس درجات وفق مقياس ليكرت للموافقة

الإجابة	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
الدرجة	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**

يتضح من الجدول السابق (5.2) أنه كلما انخفضت الدرجة الممنوحة للإجابة كلما زادت درجة الرفض عليها، حيث نجد أن الفقرة التي يتم الموافقة عليها بشدة تأخذ الدرجة (5)، والفقرة التي يتم الموافقة عليها تأخذ الدرجة (4)، أما الفقرة التي تكون نتيجة الإجابة عليها محايد تأخذ الدرجة (3)، في حين أن الفقرة التي تكون الإجابة عليها بعدم الموافقة تأخذ الدرجة (2)، وأخيراً الفقرة التي يتم عدم الموافقة عليها بشدة تأخذ الدرجة (1)، ولتحديد مستوى الموافقة على كل فقرة من الفقرات وكل بعد وكل محور ضمن أداة الدراسة، تم الاعتماد على قيمة الوسط الحسابي وقيمة الوزن النسبي والجدول التالي (5.3) يوضح مستويات الموافقة استناداً لخمسة مستويات (منخفض جداً، منخفض، متوسط، مرتفع، مرتفع جداً).

جدول (5.3): مستويات الموافقة على فقرات وأبعاد ومحاور الدراسة

مستوى الموافقة	منخفض جداً	منخفض	متوسط	مرتفع	مرتفع جداً
الوسط الحسابي	أقل من 1.80	1.80 إلى 2.59	2.60 إلى 3.39	3.40 إلى 4.19	أكبر من 4.20
الوزن النسبي	أقل من 36%	36% إلى 51.9%	52% إلى 67.9%	68% إلى 83.9%	أكبر من 84%

وهذا يعطي دلالة واضحة على أن المتوسطات التي تقل عن (1.80) تدل على وجود درجة منخفضة جداً من الموافقة على الفقرة أو البعد أو المحور بمعنى وجود درجة مرتفعة جداً من الرفض، أما المتوسطات التي تتراوح بين (1.80−2.59) فهي تدل على وجود درجة منخفضة من الموافقة بمعنى درجة مرتفعة من الرفض على الفقرات أو الأبعاد أو المحاور، بينما المتوسطات التي تتراوح بين (2.60−3.39) فهي تدل على وجود درجة متوسطة من الموافقة أو وجود درجة حيادية تجاه الفقرة أو البعد أو المحور المقصود، كما أن المتوسطات التي تتراوح بين (3.40−4.19) تدل على وجود درجة مرتفعة من الموافقة، في حين أن المتوسطات التي تساوي وتزيد عن (4.20) تدل على وجود درجة مرتفعة جداً من الموافقة، وهذا التقسيم تم تحديده وفق مقياس ليكرت الخماسي الذي تم اعتماده في تصحيح أداة الدراسة.

5.4.8 صدق وثبات أداة الدّراسة (الاستبانة):

صدق وثبات أداة الدراسة هم أسلوبان لقياس مدى جودة أداة الدراسة. حيث يمكن تعريف الصدق على أنه قدرة أن يقيس المقياس ما وضع لقياسه، حيث أنه يتعلق بالبيانات وتلك الطرق المستخدمة وكيفية اعتبار هذه البيانات دقيقة وصحيحة. في حين أن الثبات يعني أنه في حال استخدام باحث آخر لنفس أداة الدراسة تحت نفس الظروف سيخرج "سيتوصل" لنفس النتائج تقريباً، وهذا يعني أن الدراسة التي تتمتع بالثبات هي دراسة متسقة وجديرة بالثقة أي أنه يمكن الاعتماد على نتائجها (Javed & Iqbal, 2008, P.27).

الثبات يعني درجة الاتساق بين مقياسين وضعوا لقياس نفس الظاهرة، تلك المقاييس لقياس مدى استقلال، واتساق، ودرجة الثقة في الاختبار لقياس نفس الظاهرة في كل مرة. كما يمكن تعريف الصدق على أنه معرفة مدى تمكن الاختبار من قياس ما يراد قياسه لمعرفة مدى إمكانية الاستدلال من نتائج الاختبار أو من المقاييس الأخرى، وأيضاً معرفة درجة تحقيق الهدف الذي استخدم من أجله (Javed & Iqbal, 2008, p.27).

أولا/ صدق أدوات الدّراسة

- **الصّدق المرتبط بالمحتوى (الصدق الظاهري):**

يعد هذا الأسلوب الخطوة الأولية للتأكد من صدق أداة الدراسة، حيث يعني هذا الأسلوب صدق مفردات الاختبار وارتباطها بالظاهرة المقاسة وتمثيلها لجميع الجوانب المفترض قياسها في الظاهرة، كما يعتمد هذا الأسلوب على التحكيم الكلي التخميني. ويستخدم هذا الأسلوب لمعرفة مدى تمثيل أداة القياس (الاستبانة) للنطاق السلوكي للظاهرة المراد الاستدلال عليها، اذ يجب أن يكون المحتوى ممثلاً تمثيلاً جيداً لنطاق المفردات الذي يتم تحديده مسبقاً (المجتمع)، فإن ذلك يتطلب أدلة منطقية وليست إحصائية وهذا يعتمد على الأحكام التقييمية لمجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والمختصين بالظاهرة قيد البحث ويطلب منهم ابداء وجهة نظرهم في محتويات أداة الدراسة وإدخال التعديلات اللازمة من وجهة نظرهم (لبد، 2005م، ص50).

وبناءً على ذلك تم عرض الاستبانات على عدد من المحكمين من مختلف الجامعات والتخصصات، حيث قدم السادة المحكمين العديد من التعديلات على أداة الدراسة، وقامت الباحثة بالأخذ بهذه التعديلات وأعادت صياغة الاستبانات في ضوء الملاحظات التي قدمها المحكمين، حتى أخذت الاستبانات شكلها النهائي.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

يقصد بالاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع البعد أو المحور الذي تنتمي إليه هذه الفقرة، ويتم التحقق من وجود صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبعد أو المحور الذي تنتمي إليه، وذلك بهدف التحقق من مدى صدق الاستبانة ككل، وفيما يلي عرض لنتائج التحقق من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة حسب الأبعاد والمحاور التي تتكون منها.

- **معاملات صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبانة الأولى "استبانة موظفين مبنى التأمين والمعاشات"**

▪ معاملات صدق الاتساق الداخلي للبعد الأول "دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية"

يتضح من خلال الجدول (5.4) أن معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الأول "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**"، جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ما عدا الفقرة العاشرة، الخامسة عشر والسادسة عشر حيث أن مستوى الدلالة الخاص بهم أكبر من مستوى 0.05، لذا سيتم حذفهم من اجراءات التحليل اللاحقة،

حيث تراوحت قيم معاملات صدق الاتساق المعنوية لفقرات البعد بين (0.332) للفقرة الثالثة عشر التي تنص على "**اشعر بالانزعاج من الأصوات الناتجة من الفراغات المكتبية المحيطة والممرات نتيجة الحركة خلالها**"، و(0.738) للفقرة الثالثة التي تنص على "**خلال ساعات العمل لا يتعرض المكتب لأشعة الشمس الغير مرغوب فيها**".

جدول (5.4): معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الأول "دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية"

رقم	الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	يوفر تصميم المبنى إضاءة طبيعية مناسبة للفراغات المكتبية	0.483*	0.002
2	استخدام القبة السماوية في المبنى يوفر اضاءة مناسبة للممرات الداخلية والفناء	0.500*	0.002
3	خلال ساعات العمل لا يتعرض المكتب لأشعة الشمس الغير مرغوب فيها	0.738*	0.000
4	يستخدم في المبنى نظام تظليل لمنع أشعة الشمس المباشرة الغير مرغوب فيها	0.642*	0.000
5	يوفر المبنى نظام اضاءة اصطناعية مناسبة للاستخدام في الفراغات	0.507*	0.001
6	أشعر بالراحة أثناء العمل واستخدام الأثاث المكتبي في المبنى	0.583*	0.000
7	يتميز الأثاث المكتبي بخفة الوزن والمرونة	0.730*	0.000
8	يمكن اعادة ضبط ارتفاعات الأثاث المكتبي لتصبح أكثر راحة أثناء العمل	0.628*	0.000
9	امكانية اضافة قطع جديدة للمكتب أو ازالتها دون عناء	0.668*	0.000
10	يضم الفراغ المكتبي العديد من التمديدات الكهربائية الظاهرة	-0.077	0.651
11	امكانية الدمج بين الفراغات المكتبية في حالة الحاجة لتوسعة الفراغات دون الاضطرار لهدم الجدران	0.401*	0.014
12	يوجد اتصال بصري بين الفراغات المكتبية مثل المدير وموظفيه	0.653*	0.000
13	اشعر بالانزعاج من الأصوات الناتجة من الفراغات المكتبية المحيطة والممرات نتيجة الحركة خلالها	0.332*	0.044
14	أشعر بالاطمئنان نتيجة وجود نظام كشف الدخان وانذار الحريق	0.528*	0.001
15	أشعر بالأمان نتيجة توفر نظام مراقبة داخلية في المبنى	0.136	0.421
16	وجود مراقبة الدخول بالبصمة يزيد من التزام الموظفين بساعات العمل	0.296	0.075
17	سهولة الاتصال بين الموظفين نتيجة توفر شبكة الاتصالات المعنونة في المبنى	0.647*	0.000
18	سهولة تنفيذ الأعمال والوصول للبيانات بسبب وجود شبكة حاسوب داخلية تربط الموظفين معاً	0.594*	0.000

*دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

- **معاملات صدق الاتساق الداخلي للبعد الثاني "دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية"**

يتضح من خلال الجدول (5.5) أن معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الثاني "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية**"، كانت جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ما عدا الفقرة الأولى، الخامسة، العاشرة، والرابعة عشر حيث أن مستوى الدلالة الخاص بهم أكبر من مستوى 0.05، لذا سيتم حذفهم من اجراءات التحليل اللاحقة، حيث تراوحت قيم معاملات صدق الاتساق المعنوية لفقرات البعد بين (0.356) للفقرة السادسة التي تنص على "**توجد بعض الفراغات في المبنى بحاجة لمزيد من أنظمة المراقبة والتحكم بالدخول لخصوصيتها**" و(0.633) للفقرة الثامنة التي تنص على "**يفضل استخدام مواد متلونة كهربائياً (يتغير لونها في حال مرور التيار الكهربائي) في ابريز الكهرباء لتسهيل تحديد المشكلات الكهربائية**".

جدول (5.5): معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الثاني "دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية"

رقم	الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	أفضل أن يدمج المبنى بين الإضاءة الطبيعية والاصطناعية لتحقيق أفضل اضاءة	0.218	0.195
2	أفضل أن يكون نظام الإضاءة يفتح ويغلق تلقائياً وفق حاجة الفراغ للإضاءة وتوفيرها حسب حاجة الموظفين	0.624*	0.000
3	يمكن استبدال الزجاج التقليدي في واجهة المبنى بزجاج يعمل على حجب أشعة الشمس الغير مرغوب فيها	0.481*	0.003
4	اضافة نظام ستائر داخلية تعمل تلقائياً حسب حاجة الفراغ لأشعة الشمس	0.384*	0.019
5	أفضل اضافة أجزاء الى الأثاث المكتبي لإخفاء التمديدات الكهربائية	0.271	0.104
6	توجد بعض الفراغات في المبنى بحاجة لمزيد من أنظمة المراقبة والتحكم بالدخول لخصوصيتها	0.356*	0.031
7	أفضل أن تكون القواطع بين الفراغات خفيفة وقابلة للتحريك في حالة الحاجة لتوسعة أو فصل الفراغات	0.517*	0.001
8	يفضل استخدام مواد متلونة كهربائياً(يتغير لونها في حال مرور التيار الكهربائي) في ابريز الكهرباء لتسهيل تحديد المشكلات الكهربائية	0.633*	0.000
9	يمكن استخدام ألواح الخلايا الشمسية في المبنى لإنتاج الطاقة اللازمة لتشغيل المبنى	0.426*	0.009
10	أفضل استخدام نظام تدفئة وتكييف مركزي ذاتي التحكم يعمل وفق حاجة الفراغ وعدد الافراد في الفراغ	0.307	0.064
11	اضافة نظام مراقبة كفاءة الطاقة والتحكم في الاضاءة والتكييف وفق جداول زمنية مبرمجة مسبقاً	0.604*	0.000
12	اضافة نظام كشف تسريب المياه لكشف موقع تسريب المياه ومنع وصول المياه الى أجزاء المبنى	0.568*	0.000
13	توفير حنفيات مياه تعمل على أجهزة الاستشعار لتوفير المياه وتفادي الاسراف فيها	0.627*	0.000
14	يعتبر اضافة كاميرات مراقبة في الفراغات المكتبية مناسب لمراقبة آليات سير العمل	0.159	0.346

* دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

- معاملات صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبانة الثانية "استبانة المهندسين المعماريين"
- معاملات صدق الاتساق الداخلي للبعد الأول "دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني"

يتضح من خلال الجدول (5.6) أن معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الأول "**دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني**"، جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05، حيث تراوحت قيم معاملات صدق الاتساق لفقرات البعد بين (0.580) للفقرة الثانية التي تنص على "**تلقيت محاضرات علمية حول العمارة الذكية وآليات تطبيقها في المباني**"، و(0.795) للفقرة الخامسة التي تنص على "**لدي معرفة حول المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق انسجام بين التصميم المعماري والأنظمة الذكية في المبنى**".

جدول (5.6): معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الأول "دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني"

رقم	الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	في فترة الدراسة تعلمت مساقاً جامعياً حول العمارة الذكية ومتطلباتها التصميمية في المباني.	0.786*	0.000
2	تلقيت محاضرات علمية حول العمارة الذكية وآليات تطبيقها في المباني.	0.580*	0.000
3	اطلعت على مراجع وكتب علمية حول العمارة الذكية في المباني.	0.691*	0.000
4	لدي معلومات كافية حول المواد والأنظمة الذكية وكيفية توظيفها في المباني.	0.712*	0.000
5	لدي معرفة حول المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق انسجام بين التصميم المعماري والأنظمة الذكية في المبنى.	0.795*	0.000

*دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

- **معاملات صدق الاتساق الداخلي للبعد الثاني "دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية"**

يتضح من خلال الجدول (5.7) أن معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الثاني "**دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية**"، جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ما عدا الفقرة الأولى، حيث تراوحت قيم معاملات صدق الاتساق لفقرات البعد بين (0.267) للفقرة الثانية التي تنص على "**أستخدم برامج محاكاة الواقع الافتراضي خلال مرحلة التصميم لتفادي المشاكل التصميمية للمبنى**"، و(0.688) للفقرة الثامنة التي

تنص على "**للمالكين على استعداد زيادة مخصصاتهم الاستثمارية لتوفير الأنظمة الذكية في المبنى**".

جدول (5.7): معاملات صدق الاتساق الداخلي لفقرات البعد الثاني "دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية"

رقم	الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	خلال العملية التصميمة للمبنى أستخدم برامج التصميم المحوسبة	0.002	0.989
2	أستخدم برامج محاكاة الواقع الافتراضي خلال مرحلة التصميم لتفادي المشاكل التصميمية للمبنى	0.267*	0.030
3	أستخدم برامج التحليل الحراري لتوفير بيئة مريحة حرارياً في المبنى	0.528*	0.000
4	تساعد البرامج التصميمة والتحليلية في تطوير الأشكال المعمارية وايجاد تشكيل معماري مميز يتلائم مع النسب البشرية	0.277*	0.027
5	أثناء تصميم المباني أقوم بطرح فكرة المباني الذكية واقتراح جعل المبنى ذكياً	0.612*	0.000
6	ألاقي ترحيباً من مديري وزملائي حول أفكار المباني الذكية وتطبيقها	0.594*	0.000
7	ألاحظ تفهم المالكين لمفهوم المباني الذكية والترحيب بهذا الفكر المعماري	0.626*	0.000
8	للمالكين على استعداد زيادة مخصصاتهم الاستثمارية لتوفير الأنظمة الذكية في المبنى	0.688*	0.000
9	تتوفر شركات متخصصة بالأنظمة الذكية أتعامل معها خلال تصميم للمبنى	0.590*	0.000
10	تتوفر مواد انشاء ذكية في مدينة غزة ومتاحة للاستخدام بكفاءة في المبنى	0.565*	0.000
11	واقع الاحتلال الإسرائيلي والحصار المفروض على قطاع غزة يؤثر على أنواع مواد الإنشاء المراد ادخالها للقطاع	0.285*	0.021

*دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

ثانياً/ ثبات أداة الدراسة:

- **الاستبانة الأولى "استبانة موظفين مبنى التأمين والمعاشات"**

- **طريقة التجزئة النصفية:**

يتم قياس الثبات في البيانات باستخدام طريقة التجزئة النصفية حيث تعتمد هذه الطريقة على تجزئة الفقرات المراد قياس الثبات لها إلى نصفين، النصف الأول يضم الفقرات الفردية والنصف الثاني يضم الفقرات الزوجية، ومن ثم يتم حساب معامل الارتباط بين النصفين (أبو هاشم حسن، 2006م، ص7)، ومن ثم يتم تعديله باستخدام معادلة سبيرمان براون (Spearman-Brown)، والجدول رقم (5.8) ادناه يوضح نتيجة ذلك.

جدول (5.8): ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة التجزئة النصفية

البعد	عدد الفقرات	معامل الارتباط قبل التعديل	معامل الارتباط بعد التعديل
دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية	15	0.804	0.892
دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية	10	0.675	0.806
الاستبانة ككل	25	0.804	0.891

يلاحظ من خلال الجدول السابق (5.8) أن معامل الارتباط المعدل باستخدام معادلة سبيرمان براون للتجزئة النصفية للبعد الأول "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**" بلغ (**0.892**)، وللبعد الثاني "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية**" بلغ (**0.806**)، وبشكل عام يلاحظ أن معامل سبيرمان بروان المعدل للاستبانة ككل بلغ (**0.891**).

ونستنتج من خلال ذلك أن جميع معاملات الارتباط المعدلة مرتفعة مما يدلل على وجود درجة عالية من الثبات في البيانات التي تم الحصول عليها من أفراد العينة الاستطلاعية.

- **طريقة ألفاكرونباخ:**

صممت هذه الطريقة كمقياس للاتساق الداخلي للفقرات، بمعنى هل جميع فقرات أداة الدراسة (الاستبانة) تقيس نفس العوامل التي يقيسها المقياس؟ تتراوح قيمة معامل ألفاكرونباخ بين (0−1) حيث كلما اقتربت قيمته من 1 كلما زاد الاتساق الداخلي لفقرات أداة الدراسة واتضح تجانس المقياس فعندما يكون المقياس متجانساً فإن كل فقرة فيه تقيس نفس العوامل العامة التي يقيسها المقياس (George and Mallery, 2003, p.53). تم استخدام معامل ألفاكرونباخ في هذه الدراسة لقياس الثبات في كل بعد وكل محور في الاستبانة والجدول (5.9) يوضح ذلك.

جدول (5.9): ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة ألفاكرونباخ

البعد	عدد الفقرات	معامل ألفاكرونباخ
دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية	15	0.865
دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية	10	0.735
الاستبانة ككل	25	0.838

يوضح الجدول السابق (5.9) نتائج ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة ألفاكرونباخ حيث نلاحظ أن معاملات الثبات بطريقة ألفاكرونباخ كانت مرتفعة بشكل عام لجميع أبعاد الاستبانة، حيث نجد أن معاملات الثبات بطريقة ألفاكرونباخ تراوحت بين (0.735) للبعد الثاني "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية**" و (0.865) للبعد الأول "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**"، وبشكل عام نلاحظ أن معامل الثبات الكلي للاستبانة بطريقة ألفاكرونباخ بلغ (0.838). وتشير جميع النتائج السابقة لوجود درجة مرتفعة من الثبات في البيانات التي تم جمعها، وعليه يمكن الاعتماد عليها وتحليلها وتفسير نتائجها وتعميمها.

- **الاستبانة الثانية "استبانة المهندسين المعماريين"**

- **طريقة التجزئة النصفية:**

جدول (5.10): ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة التجزئة النصفية

البعد	عدد الفقرات	معامل الارتباط قبل التعديل	معامل الارتباط بعد التعديل
دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني	5	0.682	0.818
دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية	10	0.707	0.828
الاستبانة ككل	**15**	**0.674**	**0.806**

يلاحظ من خلال الجدول السابق (5.10) أعلاه أن معامل الارتباط المعدل باستخدام معادلة سبيرمان براون للتجزئة النصفية للبعد الأول "**دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني**" بلغ (**0.818**)، وللبعد الثاني "**دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية**" بلغ (**0.828**)، وبشكل عام يلاحظ أن معامل سبيرمان براون المعدل للاستبانة ككل بلغ (**0.806**).

ونستنتج من خلال ذلك أن جميع معاملات الارتباط المعدلة مرتفعة مما يدلل على وجود درجة عالية من الثبات في البيانات التي تم الحصول عليها من أفراد العينة الاستطلاعية.

- **طريقة ألفاكرونباخ:**

جدول (5.11): ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة ألفاكرونباخ

البعد	عدد الفقرات	معامل ألفاكرونباخ
دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني	5	0.760
دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية	10	0.660
الاستبانة ككل	**15**	**0.579**

يوضح الجدول السابق (5.11) نتائج ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقة ألفاكرونباخ حيث نلاحظ أن معاملات الثبات بطريقة ألفاكرونباخ كانت مرتفعة بشكل عام لجميع أبعاد الاستبانة، حيث نجد أن معاملات الثبات بطريقة ألفاكرونباخ تراوحت بين (0.660) للبعد الثاني "**دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية**" و (0.760) للبعد الأول "**دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني**"، وبشكل عام نلاحظ أن معامل الثبات الكلي للاستبانة بطريقة ألفاكرونباخ بلغ (0.579). وتشير جميع النتائج السابقة لوجود درجة مرتفعة من الثبات في البيانات التي تم جمعها من أفراد العينة الاستطلاعية، وعليه يمكن الاعتماد عليها وتحليلها وتفسير نتائجها وتعميمها.

5.4.9 التوزيع الطبيعي لمتغيرات الدراسة

يستخدم الإحصائيون نوعين من الاختبارات الاحصائية لاختبار الفرضيات، النوع الأول الاختبارات المعلمية (Parametric Tests) والنوع الثاني الاختبارات اللامعلمية (Non Parametric Tests)، حيث أنه وفقاً لنظرية النهاية المركزية فإن توزيع متوسطات أي عينة عشوائية ومستقلة تقترب إلى التوزيع الطبيعي كلما زاد حجم تلك العينة (30) مفردة أو أكثر بغض النظر عن توزيع المجتمع الأصلي وهذا يعني أنه لا توجد قيود على شكل توزيع المجتمع الذي سُحبت منه تلك العينة، أي أنه طالما العينة تحتوي على عدد كبير من المفردات (المشاهدات) فإن توزيع المعاينة لمتوسطات تلك العينة هو توزيع طبيعي (Mordkoff, 2016, p.2,3)، كما توصل (Geoff Norman,2010, p.31) إلى أنه يمكن استخدام الاختبارات المعلمية مع بيانات مقياس ليكرت الخماسي بغض النظر عن حجم العينة

كبيراً او صغيراً، وبغض النظر عن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا، وفي هذه الدراسة سيتم استخدام الاختبارات المعلمية وفقاً للسببين السابق ذكرهم دون اللجوء للتحقق من شرط التوزيع الطبيعي للبيانات.

5.4.10 الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة بشكل أساسي على استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences-SPSS V.23) في معالجة وتحليل البيانات التي تم الحصول عليها من خلال أداة الدراسة (الاستبانة)، وفيما يلي أهم الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية التي تم استخدامها في معالجة بيانات هذه الدراسة:

- معامل ارتباط سبيرمان بروان (Spearman-Brown) لقياس الثبات بطريقة التجزئة النصفية.
- معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس الثبات في البيانات.
- الوسط الحسابي (Mean) وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات مفردات الدراسة على الفقرات والأبعاد والمحاور الرئيسة للاستبانة.
- الانحراف المعياري (Standard Deviation) للتعرف على مدى انحراف استجابات مفردات الدراسة لكل فقرة من الفقرات عن وسطها الحسابي، إلى جانب الأبعاد والمحاور الرئيسة، فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت الاستجابات وانخفض تشتتها.
- اختبار (One Sample T-test) لاختبار متوسطات الإجابات على فقرات وأبعاد ومحاور الاستبانة حول القيمة (3) التي تعبر عن الدرجة الحيادية.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس الاتساق الداخلي بين الفقرات والأبعاد والمحاور المنتمية إليها.

5.5 نتائج التحليل وتفسيرها للدراسة الميدانية

قامت الباحثة بتوزيع الإستبانات على الفئات المستهدف، ومن ثم تم اجراء المعالجات الإحصائية للبيانات المتجمعة من استبانة الدراسة والمتعلقة بفقرات وأبعاد ومحاور الدراسة، إذ تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للحصول على نتائج الدراسة التي سيتم عرضها وتحليلها كالتالي:

5.5.1 دراسة معيقات تطبيق العمارة الذكية على المباني الإدارية في مدينة غزة

تعتبر دراسة معيقات تطبيق العمارة الذكية في مدينة غزة هي أولى الخطوات لتحديد نقاط الضعف التي يعاني منها الواقع المعماري لمدينة غزة وهي البداية التي سيتم من خلالها تحديد آليات لتطوير هذا الواقع وفق الظروف التي تعيشها مدينة غزة وكان تحليل الاستبانة كما يلي:

أولاً/ الوصف الإحصائي لأفراد عينة الدراسة:

- **توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير مكان العمل**

يوضح الجدول رقم (5.12) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير "**مكان العمل**"، حيث نلاحظ أن معظم أفراد عينة الدارسة مكان عملهم "مكتب استشاري" بنسبة (45.4%) بواقع (69) مستجيب، (15.8%) يعملون في "شركة مقاولات" بواقع (24) مستجيب، (13.5%) يعملون في "مؤسسة حكومية" بواقع (20) مستجيب، (12.5%) مكان عملهم "أكاديمي" بواقع (19) مستجيب، وكانت نسبة من يشغلون أماكن عمل "أخرى" (13.5%) بواقع (20) مستجيب.

جدول (5.12): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير مكان العمل

مكان العمل	العدد	النسبة %
مؤسسة حكومية	20	13.2
شركة مقاولات	24	15.8
مكتب استشاري	69	45.4
أكاديمي	19	12.5
أخرى	20	13.2
المجموع	**152**	**100.0**

- **توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الخبرة في مجال التصميم**

يوضح الجدول رقم (5.13) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الخبرة في مجال التصميم، حيث نلاحظ أن (78.9%) من أفراد عينة الدراسة كانت لديهم خبرة أقل من 10 سنوات بواقع (120) مستجيب، (18.4%) لديهم خبرة من 10-15 سنة بواقع (28) مستجيب، و(2.6%) لديهم خبرة أكثر من ذلك بواقع (4) مستجيبين.

جدول (5.13): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير الخبرة في مجال التصميم

الخبرة في مجال التصميم	العدد	النسبة %
أقل من 10 سنوات	120	78.9
من 10 - 15 سنة	28	18.4
أكثر من ذلك	4	2.6
المجموع	**152**	**100.0**

- **توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير مستوى التعليم**

يوضح الجدول رقم (5.14) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير مستوى التعليم، حيث يتضح أن (78.3%) من أفراد عينة الدراسة يحملون درجة البكالوريوس بواقع (119) مستجيب، والنسبة المتبقية (21.7%) يحملون درجة الماجستير بواقع (33) مستجيب.

جدول (5.14): توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغير مستوى التعليم

مستوى التعليم	العدد	النسبة %
بكالوريوس	119	78.3
ماجستير	33	21.7
المجموع	**152**	**100.0**

ثانياً/ نتائج تحليل محاور وأبعاد الدراسة

- **تحليل النتائج المتعلقة بالبعد الأول "دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني"**

فيما يلي عرض لأهم نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الأول "**دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني**"، حيث تم حساب الوسط الحسابي

والانحراف المعياري والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات البعد ومن ثم تم حساب المتوسط العام والانحراف المعياري والوزن النسبي للدرجة الكلية للبعد، كما تم التحقق من مساواة متوسطات الإجابة على فقرات البعد للقيمة (3) التي تعبر عن الدرجة الحيادية باستخدام اختبار (One Sample T-Test)، والجدول رقم (5.15) يوضح نتائج التحليل.

جدول (5.15): نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الأول "دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني"

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار t	القيمة الاحتمالية sig	الترتيب
في فترة الدراسة تعلمت مساقاً جامعياً حول العمارة الذكية ومتطلباتها التصميمية في المباني	1.59	0.49	79%	2.13*	0.035	3
تلقيت محاضرات علمية حول العمارة الذكية وآليات تطبيقها في المباني	1.32	0.47	66%	-4.67*	0.000	5
اطلعت على مراجع وكتب علمية حول العمارة الذكية في المباني	1.46	0.50	73%	-0.97	0.332	4
لدي معلومات كافية حول المواد والأنظمة الذكية وكيفية توظيفها في المباني	1.62	0.49	81%	2.99*	0.003	2
لدي معرفة حول المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق انسجام بين التصميم المعماري والأنظمة الذكية في المبنى	1.67	0.47	84%	4.47*	0.000	1
البعد ككل	1.53	0.33	77%	1.19	0.237	

الأوزان النسبية في الجدول مقربة لأقرب عدد صحيح، *دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

يتضح من خلال الجدول السابق (5.15) أن قيمة الوسط الحسابي لفقرات البعد تراوحت بين (1.67 من 2) للفقرة الخامسة التي تنص على "**لدي معرفة حول المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق انسجام بين التصميم المعماري والأنظمة الذكية في المبنى**" بوزن نسبي (84%) والتي جاءت في المرتبة الأولى من حيث قيمة الوسط الحسابي، ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد عينة الدراسة.

وفي المرتبة الأخيرة من حيث قيمة الوسط الحسابي جاءت الفقرة الثانية التي تنص على "**اطلعت على مراجع وكتب علمية حول العمارة الذكية في المباني تلقيت محاضرات علمية حول العمارة الذكية وآليات تطبيقها في المباني**" بمتوسط (1.32 من 2) ووزن نسبي (66%)، ويشير ذلك لوجود درجة منخفضة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد عينة الدراسة.

ويلاحظ من خلال الجدول (5.15) أيضاً أن قيمة اختبار(T) للتحقق من أن متوسط الاجابات يزيد عن القيمة (1.5) التي تعبر عن الموقف الحيادي لأفراد العينة أم لا، لم تكن جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ولم تكن جميع المتوسطات تزيد عن القيمة (1.5)، ويشير ذلك إلى أن موقف أفراد عينة الدراسة تجاه البعد الأول "**دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني**" يتجه نحو الموقف الحيادي.

وبشكل عام يلاحظ أن الوسط الحسابي العام للبعد ككل قد بلغ (1.53 من 2) بانحراف معياري (0.33) ووزن نسبي (77%) ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على فقرات بعد "**دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني**" من قبل أفراد عينة الدراسة.

من خلال الجدول التحليلي (5.15) الخاص بالبعد الأول نلاحظ الموقف الحيادي للعينة، كما نلاحظ درجة موافقة مرتفعة مما يدل على وجود خلفية معرفية لدى المهندسين المعماريين المتخصصين حول العمارة الذكية من حيث المواد والأنظمة الذكية إضافة الى وجود خلفية كافية حول المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق الانسجام في التصميم المعماري، نتيجة تلقيهم المعلومات اللازمة في فترة الدراسة الجامعية والمحاضرات العلمية المتخصصة في هذا المجال اضافة الى التطوير الذاتي من قبل المهندسين واطلاعهم على مراجع وكتب علمية في هذا المجال وعلى الرغم من وجود نسبة موافقة مرتفعة حول هذا البعد الا أن اتجاه موقف العينة نحو الموقف الحيادي يمكن تفسيره بأنه ليس هناك صورة واضحة وصريحة لدي المهندسين المختصين حول العمارة الذكية وهذا يتفق مع الدراسة التي أعدها أمجد البدري وحيدر عبد الرازق سنة 2008م حول مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية والتي توصلت بأنه لا توجد أسس وقواعد فكرية واضحة وثابتة للعمارة الذكية وأن تصميم وتخطيط المباني الذكية هو بحاجة لإمكانيات بشرية مقتدرة.

- **تحليل النتائج المتعلقة بالبعد الثاني "دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية"**

فيما يلي عرض لأهم نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الثاني "**دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية**"، حيث تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات البعد ومن ثم تم حساب المتوسط العام والانحراف المعياري والوزن النسبي للدرجة الكلية للبعد، كما تم التحقق من مساواة متوسطات الإجابة على فقرات البعد للقيمة (3) التي تعبر عن الدرجة الحيادية باستخدام اختبار (One Sample T-Test)، والجدول (5.16) يوضح نتائج التحليل.

جدول (5.16): نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الثاني "دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية"

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار t	القيمة الاحتمالية sig	الترتيب
أستخدم برامج محاكاة الواقع الافتراضي خلال مرحلة التصميم لتفادي المشاكل التصميمية للمبنى	3.90	1.02	78%	*10.88	0.000	3
أستخدم برامج التحليل الحراري لتوفير بيئة مريحة حرارياً في المبنى	2.95	1.32	59%	-0.43	0.666	6
تساعد البرامج التصميمة والتحليلية في تطوير الأشكال المعمارية وايجاد تشكيل معماري مميز يتلائم مع النسب البشرية	4.12	0.96	82%	14.33*	0.000	2
أثناء تصميم المباني أقوم بطرح فكرة المباني الذكية واقتراح جعل المبنى ذكياً	3.30	1.10	66%	3.38*	0.001	5
ألاقي ترحيباً من مديري وزملائي حول أفكار المباني الذكية وتطبيقها	3.33	1.08	67%	3.76*	0.000	4
ألاحظ تفهم المالكين لمفهوم المباني الذكية والترحيب بهذا الفكر المعماري	2.61	1.01	52%	-4.69*	0.000	7
للمالكين على استعداد زيادة مخصصاتهم الاستثمارية لتوفير الأنظمة الذكية في المبنى	2.10	0.99	42%	-11.15*	0.000	10
تتوفر شركات متخصصة بالأنظمة الذكية أتعامل معها خلال تصميم للمبنى	2.31	0.90	46%	-9.39*	0.000	8
تتوفر مواد انشاء ذكية في مدينة غزة ومتاحة للاستخدام بكفاءة في المبنى	2.30	0.87	46%	-9.80*	0.000	9
واقع الاحتلال الإسرائيلي والحصار المفروض على قطاع غزة يؤثر على أنواع مواد الإنشاء المراد ادخالها للقطاع	4.18	0.94	84%	15.45*	0.000	1
البعد ككل	3.12	0.57	62%	2.54*	0.012	

الأوزان النسبية في الجدول مقربة لأقرب عدد صحيح، *دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

يتضح من خلال الجدول (5.16) أن قيمة الوسط الحسابي لفقرات البعد تراوحت بين (4.18 من 5) للفقرة العاشرة التي تنص على "**واقع الاحتلال الإسرائيلي والحصار المفروض على قطاع غزة يؤثر على أنواع مواد الإنشاء المراد ادخالها للقطاع**" بوزن نسبي (84%) والتي جاءت في المرتبة الأولى من حيث قيمة الوسط الحسابي، ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد عينة الدراسة.

وفي المرتبة الأخيرة من حيث قيمة الوسط الحسابي جاءت الفقرة السابعة التي تنص على "**للمالكين على استعداد زيادة مخصصاتهم الاستثمارية لتوفير الأنظمة الذكية في المبنى**" بمتوسط (2.10 من 5) ووزن نسبي (42%)، ويشير ذلك لوجود درجة منخفضة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد عينة الدراسة.

ويلاحظ من خلال الجدول السابق (5.16) أيضاً أن قيمة اختبار(T) للتحقق من أن متوسط الاجابات يزيد عن القيمة (3) التي تعبر عن الموقف الحيادي لأفراد العينة أم لا، لم تكن جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ولم تكن جميع المتوسطات تزيد عن القيمة(3)، ويشير ذلك إلى أن موقف أفراد عينة الدراسة تجاه البعد الثاني "**دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية**" يتجه نحو الموقف الحيادي.

وبشكل عام يلاحظ أن الوسط الحسابي العام للبعد ككل قد بلغ (3.12 من 5) بانحراف معياري (0.57) ووزن نسبي (62%) ويشير ذلك لوجود درجة متوسطة من الموافقة على فقرات بعد "**دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية**" من قبل أفراد عينة الدراسة.

من خلال الجدول التحليلي (5.16) الخاص بالبعد الثاني نلاحظ تأثير واقع الإحتلال الاسرائيلي والحصار المفروض على قطاع غزة وتأثيره على مواد الإنشاء المدخلة الى قطاع غزة الأمر الذي أدى الى عدم توفر مواد انشاء ذكية بشكل كاف، وكذلك تأثيره على الشركات المتخصصة في مجال الأنظمة الذكية وعدم وجود شركات كافية متخصصة في هذا المجال إضافة الى قدراتها الإنتاجية في الأنظمة المتاحة.

يلاحظ من خلال التحليل الاحصائي تأييد المهندسين المتخصصين ووعيهم بأهمية البرامج التصميمية والتحليلية خلال العملية التصميمية واستخدامهم لبرامج محاكاة الواقع الافتراضي، وعلى الرغم من ذلك الوعي لديهم الا أنه لا يوجد استخدام واسع لبرامج التحليل الحراري للمباني.

من خلال التحليل الإحصائي وجود مجهودات متوسطة من قبل المهندسين في طرح فكرة المباني الذكية ووجود ترحيب في الوسط الهندسي بهذه العمارة ولكن على النقيض من ذلك فإن تفهم المالكين والمستثمرين لهذه العمارة ضعيف اضافة الى عدم استعدادهم لزيادة المخصصات الإستثمارية لايجاد مباني ذكية.

ثالثاً/ ملخص اجابة السؤال حول الأسباب الأساسية التي تعيق تطبيق متطلبات العمارة الذكية في المباني في مدينة غزة والحلول للتغلب عليها

تبين من خلال إجابات المستجيبين على هذا التساؤل أن غالبيتهم أرجحوا أن أحد أهم الأسباب التي تعيق تطبيق المتطلبات التصميمية للعمارة الذكية في المباني في مدينة غزة هي الحصار الخانق والمفروض على القطاع والذي بدوره يؤثر على القدرة على التواصل مع العالم الخارجي ونقل الخبرات والقدرة على تدريب المعنيين علمياً ومهنياً، إضافة الى تأثيره على عملية ادخال الموارد والامكانيات اللازمة لتطبيقها.

وقد ارجح البعض من المستجيبين أن هذا سببه قلة الوعي المجتمعي بأهمية العمارة الذكية على صعيد المهندسين العاملين في المجال والذين يعانون من نقص الكفاءة العلمية، وعلى صعيد المجتمع نظراً للمستوى العلمي لبعض العناصر ذوي الأموال غير قابلة للتطور وجهلهم بثقافة العمارة الذكية، إضافة الى محدودية الدخل وعجز الميزانيات لدى المالكينوتبين أن البعض ارجح هذا الى اهتمام المستثمرين في مجال العمارة بتوفير التكلفة في المشاريع وأن العمارة الذكية متطلباتها مرتفعة بالمقابلة مع العمارة التقليدية، إضافة الى تخوف البعض من عدم نجاحها نظراً لمشكلة الكهرباء حيث أن العمارة الذكية تطلب أنظمة كهربائية وميكانيكية للتشغيل وعدم توفر الكهرباء بشكل مستمر مشكلة كبيرة تواجه قطاع غزة، والصعوبة في ادخال المواد اللازمة لها ولصيانتها على المدى البعيد من جهة وصعوبة تطوير المواد محلياً من جهة أخرى، هذا بالإضافة الى نقص المشاريع المعنية بذلك من قبل الجهات المختصة، والبعض ارجح صعوبة تطبيقها نظراً لصغر مساحة الأراضي وبالتالي صغر مساحة المباني الإدارية.

كما تم اقتراح الحلول المتمثلة فيما يلي:

- ضرورة تأهيل كادر من المهندسين وتعريفهم بالعمارة الذكية وأنظمتها من خلال البعثات العلمية للخارج ومن خلال المؤتمرات العلمية و ورش العمل والمحاضرات العلمية والدورات.

- ضرورة اهتمام النقابة والبلديات بتدريب المهندسين والكوادر التي تعمل في مجال الانشاء حول العمارة الذكية، والبدء بتنفيذ مشاريع مماثلة كنماذج للعمل عليها من خلال إقامة منشئات عامة وأبنية تجارية تعمل بنظام العمارة الذكية.
- وقد رأي البعض أن أحد اهم الحلول يجب أن تكون من خلال تدريس الطلاب مساقات تختص بالعمارة الذكية في المرحلة الجامعية وادخالها ضمن المساقات التعليمية لدى الجامعات الفلسطينية.
- سن قوانين وتشريعات تخدم ذلك، والعرض الشامل لأنظمة العمارة الذكية للمستثمرين وأصحاب رؤوس الأموال وتوعية المجتمع بأهمية تطبيقها ومردودها الاجتماعي والاقتصادي على المدى البعيد.
- ايجاد حلول لمشكلة ادخال المواد اللازمة لتطبيقها ومشكلة الكهرباء نظراً لاعتمادها بشكل كبير على الكهرباء.

5.5.2 دراسة مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية في مدينة غزة كحالة دراسية

تعتبر الحالات الدراسية هي الوسيلة لتحليل المتطلبات التصميمية في المباني الإدارية في مدينة غزة من خلال دراسة تصميم المباني والأنظمة التكنولوجية المستخدمة ومظاهر العمارة الذكية في هذه المباني ومن ثم تقديم رؤية حول كيفية تطوير هذه الحالات لتصبح أكثر ذكاءاً وفق الوضع القائم.

وقد تم وضع عدة أسس لاختيار عينة الدراسة والتي تتمثلت في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية حيث استبعدت المباني الإدارية المستأجرة مثل بعض المباني الحكومية وشركات القطاع الخاص مثل شركة جوال والبنوك، كما تم استبعاد مباني المؤسسات الدولية والتي بحاجة الى أذونات مسبقة وصعوبة في الوصول الى مقراتها والتقاط الصور لها لعوامل أمنية كما تم استبعاد المباني متعددة الاستخدامات والتي أنشأت بأهداف تجارية واستثمارية محضة.

وبذلك فقد تم اختيار العينة الدراسية وفق المعايير التالية:

- أن يكون المبنى إداري وتنطبق عليه مفاهيم المباني الإدارية أو أبنية المكاتب.
- أن يكون المبنى ذو تصميم معماري مميز وحديث.
- أن يتعامل المبنى مع عدد كبير من الموظفين باختلاف متطلباتهم الوظيفية.

الحالة الدراسية

مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية- غزة

يعد مبنى هيئة التقاعد من المباني الإدارية الحكومية، وتنطبق عليه شروط الحالة الدراسية فقد تم تصميمه ليكون مبنى إداري مكتبي يضم ما يقارب (100) موظف، يقدم خدمة انجاز ملفات المتقاعدين إدارة صندوق التقاعد وكذلك تقديم السلف للموظفين من إداخارهم ومتابعة ملفات المتقاعدين وأحوالهم المدنية، ويقع المبنى في حي الرمال الشمالي في مدينة غزة على شارعي الثورة وسعيد بن العاص كما يبين الشكل (5.6).

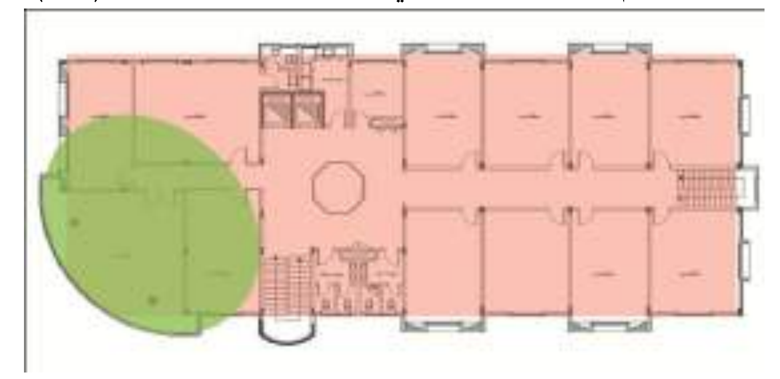


شكل (5.6): موقع مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة

المصدر: (الإدارة العامة للمساحة– سلطة الأراضي، بتصرف)

أولاً/ وصف عام للمبنى

يتميز المبنى بتصميمه المعماري الحديث ويعكس التطور المعماري للعمارة المحلية في مدينة غزة، حيث بني في عام 2006م قام بتصميمه المهندس المعماري يوسف أبو شريعة ونفذ من قبل شركة تطوير فلسطين، يتكون المبنى من أربعة طوابق إضافة الى الطابق الأرضي والبدروم، شكل المسقط عبارة عن شكل هندسي ناتج عن تداخل الشكل المستطيلي مع البيضاوي، تم اعتماد تصميم المغلق للمكاتب في المبنى كما يبين الشكل (5.7).



شكل (5.7): الأشكال الهندسة التي تم استخدامها في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة

المصدر: (دائرة الصيانة–هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة، بتصرف)

يضم المبنى العديد من الفراغات الموزعة على الخمسة طوابق (تحت الأرضي، الطابق الأرضي،أربعة طوابق بالاضافة السطح) وتبين الأشكال (5.8) (5.9) (5.10) (5.11) توزيع الفراغات في بعض المساقط.



شكل (5.8): مسقط التحت أرضي في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة

المصدر: (دائرة الصيانة–هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة ، بتصرف)



شكل (5.9): مسقط الطابق الأرضي في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة

المصدر: (دائرة الصيانة–هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة ،بتصرف)



شكل (5.10): مسقط الطابق الأول في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة

المصدر: (دائرة الصيانة–هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة، بتصرف)



شكل (5.11): مسقط الطابق الثاني في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية-غزة
المصدر: (دائرة الصيانة-هيئة التقاعد الفلسطينية-غزة، بتصرف)

تميزت مساقط مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية بالبساطة والوضوح وتمثل ذلك بوضوح محاور الحركة الرأسية والأفقية فقد وضعت الأدراج والمصاعد بحيث يستطيع الموظفين والجمهور رصدها والوصول اليها دونما الحاجة للاستفسار عن موقعها، كما أن محاور الحركة الأفقية في طوابق المبنى صُمّمت بحيث تكون واضحة وبشكل مستقيم كما في الشكل (5.12)، فلا يضم المبنى ممرات فرعية تؤدي الى التيه والحاجة الى الإستفسار المتكرر حول الفراغات.



شكل (5.12): محور الحركة الأفقي بين الفراغات المكتبية في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية-غزة

تميز تصميم المبنى بانفتاحه البصري وظهر ذلك في توزيع فراغات المبنى حول فناء رئيسي في وسط المبنى تتوسطه نافورة صغيرة تطل عليها محاور الحركة في كافة الطوابق كما في الشكل (5.13)، كما تطل المكاتب على ممرات رئيسية طويلة تتفرع من الفراغ الداخلي تعطي احساساً بالانفتاح والتواصل بين الفراغات المكتبية في الطابق وبين الطوابق المختلفة.



شكل (5.13): محور الحركة الرئيسي والفناء الداخلي في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية–غزة

امتاز المبنى بواجهاته المتناغمة حيث تلاعب المصمم بالتضادات لابراز الجمال في المبنى فتلاعب في المصمت والمفتوح واستخدام الحجر الخشن مع الزجاج الناعم، وتلاعب بالحركات الرأسية والأفقية في الواجهة من خلال استخدام الخطوط الرأسية في الواجهات الزجاجية واستخدم الاتجاه الأفقي في كلٍ من كتلة الدرج الرئيسي بالإضافة الى الكتلة الدائرية في المبنى مما أعطى شعور بالإتزان في الواجهات، كما قام المصمم بالتلاعب بخط السماء لكسر الملل في الكتل المعمارية واعطاء شعور بالعلو والإرتفاع والفخامة التي تحتاجها مثل هذه المباني الإدارية كما يبين الشكل (5.14) لتعطي المبنى طابعاً معمارياً مميزاً.

تعمل هذه الواجهات على توفير كلاً من الإضاءة والتهوية الطبيعيتين من خلال توفير فتحات منتشرة في هذه الواجهاتمما يجعل الفراغات أكثر صحية وراحة للموظفين.









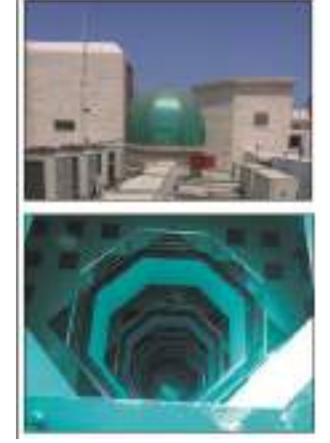
شكل (5.14): لقطات مختلفة لواجهات مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية

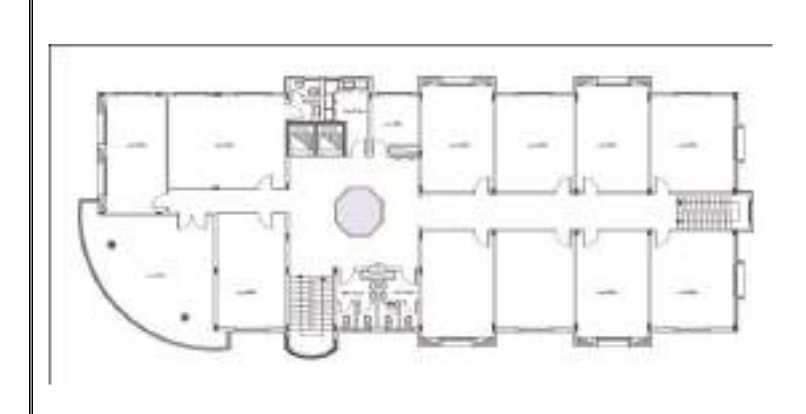
ثانياً/ مظاهر العمارة الذكية للمبنى

صمم المبنى بحيث يعتمد بشكل كبير على الإضاءة الطبيعية ويراعي تصميمه احتياجات الموظفين ومتطلباتهم،وفق ما ذكره المهندس يوسف أبو شريعة في مقابلة شخصية، ومن خلال زيارة المبنى يلاحظ بأن هناك مظاهر للعمارة الذكية وهي كما يلي:

اعتماد المبنى على الإضاءة الطبيعية من خلال تصميم الواجهات الزجاجية للمبنى

ايجاد فراغ وسطي يصل بين جميع طوابق المبنى وينتهي بقبة سماوية تدخل الإضاءة الطبيعية الى الفراغات الوسطية والممرات في المبنى كما في الشكل (5.15).





شكل (5.15): الفراغ الوسطي في المبنى المستخدم لتوفير الإضاءة في الممرات

استخدام برنامج الأتوكاد من شركة أتوديسك لإنجاز المخططات الهندسية والتصميم المعماري للمبنى.

استخدام نظام كشف الدخان في المبنى كما يبين الشكل (5.16) وتوزع فيه وحدات كشف الدخان في الممرات الخاصة بالمبنى ويرتبط مع نظام كشف انذار كشف الحريق في المبنى.





شكل (5.16): أنظمة انذار الحريق المستخدمة في المبنى

استخدام أنظمة إنذار الحريق من خلال اصدار انذار صوتي ومرئي كما يبين الشكل (5.17)، حيث استخدمت عند مداخل اللمرات وغرفة البوفيه، كما تم توزيع السماعات في الممرات بين المكاتب الإدارية في المبنى، واستخدمت لوحات ارشادية تضئ في حالة الخطر عند مخارج الطوارئ في المبنى.







شكل (5.17): أنظمة انذار الحريق المستخدمة في المبنى

استخدام أنظمة التكييف المركزية في المبنى والتي يتم التحكم بها يدوياً من خلال وحدة تحكم لكل جزء من أجزاء المبنى كما يبين الشكل (5.18)، حيث يضم كل فراغ فتحات للتهوية.




شكل (5.18): أنظمة التكييف المركزية المستخدمة ووحدات التحكم الخاصة فيها

استخدام المصاعد للتنقل بين طوابق المبنى كما يبين الشكل (5.19) خاصة وأن المبنى يتعامل فئة كبار السن المتقاعدين.



شكل (5.19): المصاعد المستخدمة في المبنى

استخدام أنظمة الاتصالات المعنونة في المبنى وربط الفراغات المكتبية وأجهزة الحاسوب بشبكة داخلية.

وجود أنظمة مراقبة في الممرات الداخلية للمبنى وكذلك حول المبنى من خلال استخدام كاميرات المراقبة كما في الشكل (5.20).




شكل (5.20): أنظمة المراقبة المستخدمة داخل المبنى وخارجه

يحتوي المبنى على نظام تحديد ومراقبة دخول الموظفين للمبنى من خلال جهاز تحديد البصمة

ثالثاً/ النقد المعماري للمبنى
من خلال عرض ملامح الذكاء في المبنى يلاحظ بأنّه وعلى الرغم من محاولات المصمم المعماري ايجاد مبنى ذكي إلا أن هذه المحاولة بقيت ضمن اطار محدود وذلك لعدة أسباب أهمها: - عدم وجود مفهوم واضح لدى المعماريين حول العمارة الذكية ومتطلباتها التصميمية - عدم تقبل المدراء لفكرة المبنى الذكي وبعض الأنظمة التكنولوجية - العناية بالمظهر الجمالي للمبنى هو أمر بغاية الأهمية وهو من أحد أهم جوانب التصميم المعماري ومن خلال دراسة الشكل الخارجي للمبنى فإنه كان من الممكن التفكير في مواد أكثر ذكاءاً وفاعلية. - عدم توفر مواد إنشائية ذات خصائص ذكية في قطاع المقاولات والتصميم في مدينة غزة والحاجة الى إجراءات للسماح بدخولها من قبل الاحتلال - خلال المرحلة التصميمية للمبنى وبالرغم من محاولة المصمم جعل المبنى يعتمد على الإضاءة الطبيعية من خلال الواجهات الزجاجية إلا أنه غفل عن دراسة المبنى من حيث الراحة الحرارية وحركة المسار الشمسي في المبنى يعتبر استخدام الأنظمة التكنولوجية دليلاً على تطور الفكر المعماري ولكن تبقى هذه الأنظمة ضمن شكلها المبدئي والتي يتم التحكم بها بشكل يدوي كما لا تعمل على توفير تحديث بيانات أو غيرها.

5.5.3 دراسة امكانية تطبيق العمارة الذكية في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية

لقد تم توزيع وتحليل الاستبانة الخاصة بالموظفين العاملين في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية في مدينة غزة وكانت نتائج التحليل الإحصائي كما يلي:

أولاً/ الوصف الإحصائي لأفراد مجتمع الدراسة:

- **توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب متغير طبيعة العمل**

يوضح الجدول رقم (5.17) توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب متغير طبيعة العمل، حيث نلاحظ أن معظم أفراد مجتمع الدارسة (67.6%) هم موظفين بواقع (25) مستجيب، بينما بلغت نسبة من طبيعة عملهم "رئيس قسم" (18.9%) بواقع (7) مستجيبين، وبلغت نسبة من طبيعة عملهم "مدير دائرة" (13.5%) بواقع (5) مستجيبين.

جدول (5.17): توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب متغير طبيعة العمل

طبيعة العمل	العدد	النسبة %
مدير دائرة	5	13.5
رئيس قسم	7	18.9
موظف	25	67.6
المجموع	**37**	**100.0**

- **توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب متغير عدد سنوات العمل في الهيئة**

يوضح الجدول رقم (5.18) توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب متغير عدد سنوات العمل في الهيئة، حيث نلاحظ أن (59.5%) من أفراد مجتمع الدراسة سنوات عملهم أقل من 10 سنوات بواقع (22) مستجيب، (16.2%) تتراوح سنوات عملهم ما بين (10–15) سنة بواقع (6) مستجيبين، و(24.3%) سنوات عملهم أكثر من 15 سنة بواقع (9) مستجيبين.

جدول (5.18): توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب متغير عدد سنوات العمل في الهيئة

عدد سنوات العمل في الهيئة	العدد	النسبة %
أقل من 10 سنوات	22	59.5
من 10 – 15 سنة	6	16.2
أكثر من 15 سنة	9	24.3
المجموع	**37**	**100.0**

ثانياً/ نتائج تحليل محاور وأبعاد الدراسة

- **تحليل النتائج المتعلقة بالبعد الأول "دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية"**

فيما يلي عرض لأهم نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الأول "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**"، حيث تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات البعد ومن ثم تم حساب المتوسط العام والانحراف المعياري والوزن النسبي للدرجة الكلية للبعد، كما تم التحقق من مساواة متوسطات الإجابة على فقرات البعد للقيمة (3) التي تعبر عن الدرجة الحيادية باستخدام اختبار (One Sample T-Test)، والجدول رقم (5.19) يوضح نتائج التحليل.

جدول (5.19): نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الأول "دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية"

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار t	القيمة الاحتمالية sig	الترتيب
يوفر تصميم المبنى إضاءة طبيعية مناسبة للفراغات المكتبية	4.00	0.78	80%	*7.78	0.000	2
استخدام القبة السماوية في المبنى يوفر اضاءة مناسبة للممرات الداخلية والفناء	3.68	0.82	74%	*5.02	0.000	4
خلال ساعات العمل لا يتعرض المكتب لأشعة الشمس الغير مرغوب فيها	2.86	1.08	57%	-0.76	0.453	14
يستخدم في المبنى نظام تظليل لمنع أشعة الشمس المباشرة الغير مرغوب فيها	3.16	1.12	63%	0.88	0.384	12
يوفر المبنى نظام اضاءة اصطناعية مناسبة للاستخدام في الفراغات	3.62	0.86	72%	*4.39	0.000	5
أشعر بالراحة أثناء العمل واستخدام الأثاث المكتبي في المبنى	3.61	0.89	72%	*4.23	0.000	6
يتميز الأثاث المكتبي بخفة الوزن والمرونة	3.24	1.01	65%	1.46	0.152	11
يمكن اعادة ضبط ارتفاعات الأثاث المكتبي لتصبح أكثر راحة أثناء العمل	3.41	1.01	68%	*2.44	0.020	9
امكانية اضافة قطع جديدة للمكتب أو ازالتها دون عناء	3.57	1.09	71%	*3.16	0.003	8
امكانية الدمج بين الفراغات المكتبية في حالة الحاجة لتوسعة الفراغات دون الاضطرار لهدم الجدران	3.08	0.95	62%	0.52	0.608	13
يوجد اتصال بصري بين الفراغات المكتبية مثل المدير وموظفيه	2.84	1.19	57%	-0.83	0.413	15
اشعر بالانزعاج من الأصوات الناتجة من الفراغات المكتبية المحيطة والممرات نتيجة الحركة خلالها	3.32	1.11	66%	1.78	0.083	10
أشعر بالاطمئنان نتيجة وجود نظام كشف الدخان وانذار الحريق	4.14	0.89	83%	*7.78	0.000	1
سهولة الاتصال بين الموظفين نتيجة توفر شبكة الاتصالات المعنونة في المبنى	3.89	1.05	78%	*5.17	0.000	3
سهولة تنفيذ الأعمال والوصول للبيانات بسبب وجود شبكة حاسوب داخلية تربط الموظفين معاً	3.59	1.21	72%	*2.98	0.005	7
البعد ككل	**3.47**	**0.60**	**69%**	***4.78**	**0.000**	

الأوزان النسبية في الجدول مقربة لأقرب عدد صحيح، *دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

يتضح من خلال الجدول رقم (5.19) أن قيمة الوسط الحسابي لفقرات البعد تراوحت بين (4.14 من 5) للفقرة الثالثة عشر التي تنص على "**أشعر بالاطمئنان نتيجة وجود نظام كشف الدخان وانذار الحريق**" بوزن نسبي (83%) والتي جاءت في المرتبة الأولى من حيث قيمة الوسط الحسابي، ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد مجتمع الدراسة.

وفي المرتبة الأخيرة من حيث قيمة الوسط الحسابي جاءت الفقرة الحادية عشر التي تنص على "**يوجد اتصال بصري بين الفراغات المكتبية مثل المدير وموظفيه**" بمتوسط (2.84 من 5) ووزن نسبي (57%)، ويشير ذلك لوجود درجة متوسطة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد مجتمع الدراسة.

ويلاحظ من خلال الجدول (5.19) أيضاً أن قيمة اختبار (T) للتحقق من أن متوسط الاجابات يزيد عن القيمة (3) التي تعبر عن الموقف الحيادي لأفراد المجتمع أم لا، لم تكن جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ولم تكن جميع المتوسطات تزيد عن القيمة (3)، ويشير ذلك إلى أن موقف أفراد عينة الدراسة تجاه البعد الأول "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**" يتجه نحو الموقف الحيادي.

وبشكل عام يلاحظ أن الوسط الحسابي العام للبعد ككل قد بلغ (3.47 من 5) بانحراف معياري (0.60) ووزن نسبي (69%) ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على فقرات بعد "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**" من قبل أفراد مجتمع الدراسة.

يستنتج من خلال التحليل الإحصائي لبعد "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية**" بأن هناك موافقة من قبل العينة على أن المبنى ذو كفاءة تصميمة مناسبة وهذا ما أقرته الباحثة في التحليل المعماري للمبنى وتحليل مظاهر الذكاء في المبنى ووصفها للبنى بأنه ذو تصميم معماري مميز حاول فيه المصمم المعماري توفير كافة متطلبات الموظفين، كما أن اتجاه موقف الموظفين للجانب الحيادي قد يكون ناتج عن عدم مرورهم بتجربة معمارية أكثر تطوراً وعدم معرفتهم بوجود العمارة الذكية وأهميتها في المباني الإدارية.

- **النتائج المتعلقة بالبعد الثاني "دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية"**

فيما يلي عرض لأهم نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الثاني "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية**"، حيث تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لكل فقرة

من فقرات البعد ومن ثم تم حساب المتوسط العام والانحراف المعياري والوزن النسبي للدرجة الكلية للبعد، كما تم التحقق من مساواة متوسطات الإجابة على فقرات البعد للقيمة (3) التي تعبر عن الدرجة الحيادية باستخدام اختبار (One Sample T-Test)، والجدول (5.20) يوضح نتائج التحليل.

جدول (5.20): نتائج التحليل الإحصائي لفقرات البعد الثاني "دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية"

الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار t	القيمة الاحتمالية sig	الترتيب
أفضل أن يكون نظام الإضاءة يفتح ويغلق تلقائياً وفق حاجة الفراغ للإضاءة وتوفيرها حسب حاجة الموظفين	3.97	0.87	79%	6.84*	0.000	7
يمكن استبدال الزجاج التقليدي في واجهة المبنى بزجاج يعمل على حجب أشعة الشمس الغير مرغوب فيها	3.92	1.01	78%	5.53*	0.000	8
اضافة نظام ستائر داخلية تعمل تلقائياً حسب حاجة الفراغ لأشعة الشمس	4.11	0.57	82%	11.89*	0.000	5
توجد بعض الفراغات في المبنى بحاجة لمزيد من أنظمة المراقبة والتحكم بالدخول لخصوصيتها	3.62	0.98	72%	3.85*	0.000	10
أفضل أن تكون القواطع بين الفراغات خفيفة وقابلة للتحريك في حالة الحاجة لتوسعة أو فصل الفراغات	4.11	0.84	82%	8.00*	0.000	4
يفضل استخدام مواد متلونة كهربائياً (يتغير لونها في حال مرور التيار الكهربائي) في ابريز الكهرباء لتسهيل تحديد المشكلات الكهربائية	3.78	0.92	76%	5.20*	0.000	9
يمكن استخدام ألواح الخلايا الشمسية في المبنى لإنتاج الطاقة اللازمة لتشغيل المبنى	4.27	0.87	85%	8.87*	0.000	1
اضافة نظام مراقبة كفاءة الطاقة والتحكم في الاضاءة والتكييف وفق جداول زمنية مبرمجة مسبقاً	4.14	0.82	83%	8.40*	0.000	3
اضافة نظام كشف تسريب المياه لكشف موقع تسريب المياه ومنع وصول المياه الى أجزاء المبنى	4.22	0.82	84%	9.01*	0.000	2
توفير حنفيات مياه تعمل على أجهزة الاستشعار لتوفير المياه وتفادي الاسراف فيها	4.05	0.81	81%	7.87*	0.000	6
البعد ككل	**4.02**	**0.47**	**80%**	**13.28***	**0.000**	

الأوزان النسبية في الجدول مقربة لأقرب عدد صحيح، *دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

يتضح من خلال الجدول رقم (5.20) أن قيمة الوسط الحسابي لفقرات البعد تراوحت بين (4.27 من 5) للفقرة السابعة التي تنص على "**يمكن استخدام ألواح الخلايا الشمسية في المبنى لإنتاج الطاقة اللازمة لتشغيل المبنى**" بوزن نسبي (85%) والتي جاءت في المرتبة الأولى من حيث قيمة الوسط الحسابي، ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة جداً من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد مجتمع الدراسة.

وفي المرتبة الأخيرة من حيث قيمة الوسط الحسابي جاءت الفقرة الرابعة التي تنص على "**توجد بعض الفراغات في المبنى بحاجة لمزيد من أنظمة المراقبة والتحكم بالدخول لخصوصيتها**" بمتوسط (3.62 من 5) ووزن نسبي (72%)، ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على هذه الفقرة من قبل أفراد مجتمع الدراسة.

ويلاحظ من خلال الجدول (5.20) أيضاً أن قيمة اختبار(T) للتحقق من أن متوسط الاجابات يزيد عن القيمة (3) التي تعبر عن الموقف الحيادي لأفراد المجتمع أم لا، كانت جميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 وكانت جميع المتوسطات تزيد عن القيمة (3)، ويشير ذلك إلى أن موقف أفراد مجتمع الدراسة تجاه البعد الثاني "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية**" يتجه نحو الموقف الإيجابي.

وبشكل عام يلاحظ أن الوسط الحسابي العام للبعد ككل قد بلغ (4.02 من 5) بانحراف معياري (0.47) ووزن نسبي (80%) ويشير ذلك لوجود درجة مرتفعة من الموافقة على فقرات بعد "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذّكية**" من قبل أفراد مجتمع الدراسة.

والجدول (5.21) يلخص نتائج التّحليل لأبعاد الدراسة، حيث نجد أن البعد الثاني "**دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية**" جاء في المرتبة الأولى بمتوسط (4.02 من 5)، أما في المرتبة الثانية جاء البعد الأول "**دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التّقاعد الفلسطينية**" بمتوسط حسابي (3.47 من 5)، كما وبلغ المتوسط الحسابي للدرجة الكلية للاستبانة ككل (3.74 من 5) بوزن نسبي (75%) وتشير هذه القيمة لوجود درجة مرتفعة من الموافقة من وجهة نظر أفراد مجتمع الدراسة على هذه الأبعاد.

من خلال التّحليل الإحصائي لهذا البعد نلاحظ بأنّ الموظفين يؤيدون حاجة المبنى للعمارة الذّكية وتوظيفها بما يتناسب حاجاتهم لتحقيق بيئة عمل أكثر سهولة وراحة لهم.

جدول (5.21): ملخص لنتائج التحليل الإحصائي لأبعاد الدراسة

البعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	قيمة اختبار t	القيمة الاحتماليةsig	الترتيب
دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية	3.47	0.60	69%	4.78*	0.000	2
دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية	4.02	0.47	80%	13.28*	0.000	1
الدرجة الكلية للاستبانة	3.74	0.41	75%	11.05*	0.000	

الأوزان النسبية في الجدول مقربة لأقرب عدد بعد صحيح، *دالة إحصائية عند مستوى 0.05.

الخلاصة:

تناول هذا الفصل العديد من المحاور حيث استعرض فيه الباحث أولاً نظرة عامة حول مفهوم المباني الإدارية ومن ثمّ تطرّق للتّعريف بمدينة غزة وتطور المباني الإدارية فيها، ومن ثمّ تناول الإجراءات المنهجية للدّراسة حيث قامت الباحثة بعمل زيارات ميدانية لمبنى هيئة التّأمين والمعاشات لدراسته وتحليله، كما تناول تحديد العينة الخاصة بالدّراسة والتّي انقسمت الى فئتين وهما المهندسين المتخصصين في مجال التّصميم المعماري وفئة الموظفين العاملين في مبنى هيئة التّأمين والمعاشات والتّي قامت الباحثة بتوزيع الإستبانات الخاصة بكل فئة، حيث أكملت الباحثة عملية الإحصاء في مركز احصائي متخصص في عملية الإحصاء، وتم استخراج النّتائج والتّوصيات بعد ذلك.

الفصل السادس

النتائج والتوصيات

الفصل السّادس:
النّتائج والتوصيات

تمهيد

استعرضت الدّراسة خلال الفصول السابقة تعريف المبنى الذّكى وخصائصه والتّطور التّاريخي لنماذج المبنى الذّكي بالإضافة الى متطلباته التّصميمية في االمبنى الذّكي والتّي أبرزها المواد الذّكية ،الأنظمة الذّكية والأغلفة الذّكية، ومن ثم تناول تأثيرات انعكاس العمارة الذّكية من حيث الفكر المعماري للعملية التّصميمية والتّشكيل المعماري للمباني اضافة الى التّصميم الدّاخلي للفراغات المعمارية، وتم استعراض نماذج لمباني ذكية عالمية في فترات زمنية مختلفة حيث خلصت الدّراسة الى أهم مظاهر المباني الذّكية ومتطلباتها التّصميمية والتّي تعتبر مقدمة ومرجعية استندت اليها الباحثة في دراستها الميدانية.

تناولت الدّراسة في الفصل الخامس مفهوم المباني الإدارية والتعريف بمدينة غزة وتطور المباني الإدارية فيها، ومن ثم انتقلت الدّراسة لعرض منهجية الدّراسة الميدانية، حيث قامت الباحثة بتصميم استبانتين لأخذ وجهة نظر المهندسين المعماريين من ذوي الإختصاص، وأخرى لأخذ رأي موظفي مبنى هيئة التّقاعد الفلسطينية في مدينة غزة حول المبنى وكفاءته التّصميمية، كما قامت الباحثة بعمل زيارات ميدانية للمبنى وتحليله لدراسة مظاهر العمارة الذّكية فيه ومن خلال هذا الفصل سيتم شرح أهم النّتائج والتّوصيات التّي خلصت إليها الباحثة من خلال الدّراسة.

6.1 النتائج

من خلال هذه الدّراسة تم التوصل الى النتائج التالية:

- تعتبر العمارة الذّكية ذات أهمية في المباني الإدارية ولابد من دراسة متطلباتها خلال العملية التصميمية للحصول على مباني أعلى كفاءة.
- حاجة المباني الإدارية في مدينة غزة للعمارة الذّكية لتوفير بيئة عمل مناسبة للموظفين وهذا ما تم تأكيده من خلال دراسة حاجة مبنى هيئة التّقاعد الفلسطينية للعمارة الذّكية.
- عدم تطبيق العمارة الذّكية في المباني الإدارية لا يعني عدم وجود خلفية معرفية لدى المهندسين المعماريين حول العمارة الذّكية بل على العكس من ذلك حيث أفضت الدّراسة الى وجود الخلفية المعرفية بشكل مرتفع بالرغم من عدم وضوح ملامح هذه العمارة لدى المهندسين بشكل جليّ.

- عدم توفر خلفية فكرية للمسؤولين والعاملين في قطاع الإنشاءات حول أهمية العمارة الذّكية والحاجة الى زيادة الوعي لدى أهل الاختصاص والذّي من خلالهم يمكن أن يساهموا في نشر هذه الثّقافة المعمارية من خلال التّشريعات والقوانين.
- قلة الوعي المجتمعي بأهمية العمارة الذّكية وعدم توفر جهات تدعم هذه الثّقافة المعمارية وتعمل على نشرها بين فئات المجتمع.
- متطلبات العمارة الذّكية مرتفعة وهذا ما يتنافى مع حاجة قطاع الإنشاءات في مدينة غزة والظّروف الإقتصادية التي تعيشها المدينة واهتمام المستثمرين بتوفير مباني بأقل تكلفة دون مراعاة للكفاءة أو التّطور الفكري المعماري.
- بالرغم من بساطة الأنظمة الذّكية المستخدمة في المباني الإدارية في مدينة غزة إلا أنّها تعتبر بداية جيدة لدخول العمارة الذّكية في المباني الإدارية ومن ملامح العمارة الذّكية للمباني الإدارية في مدينة غزة:
    - استخدام أنظمة المراقبة في المداخل والممرات في المبنى.
    - استخدام أنظمة الإتصالات وشبكة الإنترنت الدّاخلية في المبنى.
    - استخدام أنظمة النّقل الرأسية في المبنى.
- تواجه مدينة غزة العديد من الضّغوطات والظّروف السّياسية المتمثلة في الحصار الإسرائيلي لقطاع غزة والذي يحول دون التّواصل مع العالم الخارجي وتبادل الخبرات الإنشائية بين ذوي الإختصاص كما وتعيق تطبيق وإدخال عناصر العمارة الذّكية لقطاع الإنشاءات في مدينة غزة.
- قلة الشّركات المتخصصة في مجال الأنظمة والمواد الذّكية تحول دون تطبيق هذه العمارة وانتشارها بين فئات المجتمع والمهندسين المعماريين.
- عدم تلقي المهندسين المعماريين محاضرات علمية ومساقات جامعية حول العمارة الذّكية في المباني وآليات تطبيقها.
- يستخدم المهندسين المعماريين خلال العملية التّصميمة برامج محاكاة الواقع الإفتراضي مثل برامج شركة أتوديسكت والتي تتيح للمصممين تلافي الأخطاء التّصميمية خلال مرحلة التّصميم كما وتتيح تصميم مباني تراعي النّسب البشرية.
- تطبيق العمارة الذّكية في المباني الإدارية يعتبر أمراً ليس صعباً بالرغم من الواقع الذّي تعيشه مدينة غزة إلا أنّه بحاجة لبعض الدّعم المالي وتوفير الخبرات اللازمة لذلك.

6.2 التوصيات

من خلال النّتائج السّابقة للدّراسة والتّي أوضحت واقع العمارة الذّكية في مدينة غزة وأسباب عدم تطبيقها في المباني الإدارية تحاول الباحثة لوضع مجموعة من التّوصيات لتوجيه الواقع المعماري في مدينة غزة نحو تطبيق العمارة الذّكية في المباني بشكل عام والمباني الإدارية في مدينة غزة بشكل خاص.

6.2.1 الجانب النظري

على صعيد كلية الهندسة وأقسام الهندسة المعمارية في قطاع غزة

- طرح مساقات متخصصة تتناول العمارة الذّكية وآليات تطبيق متطلباتها التّصميمية في العمل المعماري.
- تعزيز الفكر المعماري للطلاب ودعمهم في تطبيق العمارة الذّكية على مشاريع مساقات التّصميم المعماري واستخدامها كحلول في المباني.
- عقد لقاءات وندوات ومحاضرات علمية تعزّز المفهوم الفكري لدى الطلاب حول العمارة الذّكية وخصائصها ومتطلباتها.
- العمل والتّعاون بين أقسام الهندسة المعمارية في الجامعات المحلية وبين الأقسام الهندسية الأخرى للحصول على أفكار حول المواد والأنظمة الذّكية وتطويرها كمشاريع تخرج للطلاب.
- التّعاون بين أقسام الهندسة المعمارية والمستثمرين في القطاع الإداري من خلال طرح مسابقات معمارية تدعم فكرة المبنى الذّكي.
- كما أوصي الباحثين بعمل دراسات تتناول
  - تأثير العمارة الذكية على الشخصية المعمارية للمهندسين
  - تأثير تطبيق العمارة الذكية على الطابع العماري لمدينة غزة

على صعيد المكاتب الهندسية والمصممين المعمارين في قطاع غزة

- العمل على نشر ثقافة المباني الذّكية وتوعية المستثمرين والمالكين حول أهمية تطبيق هذه العمارة في المباني والجدوى الإقتصادية لها على المدى البعيد.

- مواصلة طرح فكرة المبنى الذّكي على المستثمرين والمالكين واقناعهم بهذا التوجه المعماري.
- استخدام المواد الحديثة والأنظمة الذّكية المتوفرة في السّوق المحلية ودمجها في التّصميم المعماري للمبنى للحصول على مبنى ذكي وبكفاءة عالية.
- التّعاون والعمل مع الشركات المتخصصة في مجال الأنظمة الذّكية لتصميم وتطوير الأنظمة الذّكية وفق احتياجات المباني بشكل عام والإدارية بشكل خاص.
- طرح فكرة المبنى الذّكي في المراحل الأولى للعملية التّصميمية وجعلها محوراً رئيسياً فيها.
- استخدام العمارة الذّكية لحل للمشاكل التّي قدّ تواجه المُصمم خلال العملية التّصميمية ودراسة تطبيقها مع المالكين واقناعهم بها.

<u>على صعيد النقابات الهندسية والبلديات في قطاع غزة</u>

- نشر الوعي لدى فئات المجتمع حول أهمية العمارة الذّكية ودورها في جعل البيئة الدّاخلية للفراغات أكثر سهولة وراحة.
- العمل على تعزيز الوعي لدى المكاتب الهندسية المتخصصة في مجال تصميم بالعمارة الذّكية وأهميتها في المباني.
- تأهيل كادر من المهندسين وتعريفهم بالعمارة الذّكية وأنظمتها من خلال البعثات العلمية للخارج ومن خلال المؤتمرات العلمية و ورش العمل والمحاضرات العلمية والدّورات
- ضرورة تدريب المهندسين والكوادر التي تعمل في مجال الانشاء حول العمارة الذّكية، والبدء بتنفيذ مشاريع مماثلة كنماذج للعمل عليها من خلال إقامة منشئات عامة وأبنية تجارية تعمل بنظام العمارة الذّكية
- تشجيع المهندسين على انشاء مكاتب وشركات هندسية تدعم العمارة الذّكية وتعمل على تطبيقها في المباني ودعمهم من خلال تسهيل ترخيص هذه الشّركات والمكاتب وعمل الدّعاية اللازمة لانجاحها.
- التّعاون مع الشّركات المتخصصة في الأنظمة الذّكية لاعطاء ندوات ومحاضرات علمية حول هذه الأنظمة وكيفية دمجها مع التّصميم المعماري ومتطلباتها المعمارية.

- تواصل النّقابات الهندسية المحلية مع النّقابات الهندسية في الخّارج والتّعرف على حول آخر تطورات العمارة الذّكية في مختلف أنحاء العالم.
- تشجيع المستثمرين والمالكين في مجال المباني الإدارية الذّكية من خلال تخفيف الرسوم الخاصة باعتماد المخططات ورسوم التّراخيص اللازمة لإنشاء هذه المباني.
- محاولة ايجاد الحلول اللازمة لادخال المواد والأنظمة الذّكية لقطاع الانشاءات في مدينة غزة، وكذلك ايجاد حلول لمشكلة الانقطاع المستمر للتيار الكهربائي في المدينة.

على صعيد المستثمرين والمالكين في قطاع غزة

- العمل على توعية المالكين والمستثمرين في المباني الإدارية حول أهمية العمارة الذّكية في المبنى ودورها في زيادة انتاجية العاملين وكذلك دورها في اعطاء قيمة إضافية للمبنى على المستوى الإستثماري والمعنوى وكذلك الجدوى الإقتصادية لهذه لهذا النّمط المعماري على المدى البعيد.
- توعية المالكين بآليات تطبيق المتطلبات التّصميمية للمباني الذّكية وطرق استخدام المواد والأنظمة الذّكية في المبنى بما يخدم حاجة المستخدمين للفراغات المعمارية.
- توعية المالكين والمستثمرين بضرورة الإهتمام بجودة المنتج المعماري للمباني الإدارية ودورها في تكوين صورة أكثر تطوراً لمدينة غزة.
- رفع مستوى المسؤولية لدى المالكين والمستثمرين حول ضرورة العمل على تطوير الصّورة المعمارية للمدينة وعدم الإكتفاء بتقليد الآخرين وانشاء مباني تقليدية خالية من الإبداع التّكنولوجي.

6.2.2 الجانب العملي:

يمكن الإستفادة من التّوصيات السّابقة وتحليل نتائج حاجة المبنى للعمارة الذّكية وذلك من خلال عمل خطة تطويرية لبيئة العمل في مبنى هيئة التّقاعد الفلسطينية في مدينة غزة وتطبيق ما يلي:

- التّواصل مع شركات محلية وعالمية لدراسة ومعرفة الأنظمة التّكنولوجية الذّكية التي يحتاجها المبنى وجلب الخبرات من الخارج لتطبيقها.

- ادخال أجهزة الإستشعار للفراغات المكتبية وربطها مع أنظمة الإضاءة الحالية بحيث تصبح قادرة على الفتح والإغلاق تلقائياً.
- تطوير أنظمة الحماية من أشعة الشّمس(السّتائر) من خلال جعلها أكثر استشعاراً لأشعة الشمس وكميتها في الفراغ.
- انشاء نظام خلايا شمسية في المبنى واستخدامه في توفير الطّاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل المبنى.
- استخدام موادأكثر ذكاء في الفراغات الدّاخلية للمبنى مثل ادخال المواد المتلونة كهربائياً في نظام شبكة الكهرباء في المبنى مما يتيح سهولة التّعرف على مواضع الخلل في حال حدوثه.
- توفير شبكة مياه أكثر ذكاءاً وخاصة في الحنفيات داخل المبنى مما يساعد في التّوفير في استخدام المياه.
- استخدام نظام البرمجة الزّمنية في نظام التّكييف المستخدم في المبنى مما يساهم في توفير الطّاقة المستهلكة في المبنى.
- استبدال الجدران الاسمنتية الدّاخلية بفواصل أكثر خفة وسهولة في التّحريك لاتاحة التوسع المستقبلي للفراغ أو امكانية قسم الفراغ لعدة فراغات حسب تغيرات العمل في المبنى.

الخلاصة:

تصمم المباني الإدارية في مدينة غزة على شكل نمطي يضُم فراغات مكتبية وخدماتية يتوقع منها أن تكون مثالية وملبية لاحتياجات العاملين وطبيعة العمل في المبنى، وعلى الرغم من التّطورات التي شهدتها المباني الإدارية في المدينة إلا أنّها بقيت ذات طابع تقليدي لم تدخل فيه التكنولوجية بشكل ظاهر بل أضافها المهندسين والمالكين للمباني على استحياء فكانت الأنظمة المتوفرة في المباني الإدارية ذات نموذج بدائي للأنظمة التكنولوجية العالمية، ومن هنا ظهرت الحاجة لدراسة العمارة الذكية ومتطلباتها التصميمة ومعرفة الأسباب التي تحول دون تطبيقها في المباني الإدارية في مدينة غزة، وذلك من خلال دراسة تحليلية لمبنى هيئة التّقاعد الفلسطينية في مدينة غزة بالإضافة الى أخذ آراء الموظفين العاملين في المبنى ودراسة حاجة المبنى للعمارة الذّكية، كما تم أخذ آراء عينة من المهندسين المعمارين المتخصصين لمعرفة

ودراسة الأسباب التي تحول دون تطبيق هذا الفكر المعماري الحديث على المباني الإدارية في مدينة غزة والتي كان من أحد أهم أسبابها هي الظروف السياسية والإقتصادية التي يعيشها سكان المدينة والحصار الخانق على المدينة، اضافة الى عدم وجود الوعي الكافي لدى المالكين والمستثمرين حول أهمية هذه العمارة، الأمر الذي دفع الباحثة الى توثيق مجموعة من التوصيات التي توزع مسؤوليات وواجبات بعض المؤسسات والأفراد بما فيها بلدية غزة ونقابة المهندسين إضافة الى أقسام الهندسة المعمارية في الجامعات المحلية ودور كلٍ منهم في ايجاد وتحقيق العمارة الذّكية في المباني كافة وعلى رأسهم المباني الإدارية اضافة الى توصيات أخرى للمهندسين والمكاتب الهندسية والشركات الإستثمارية في هذا القطاع، إضافة الى توصيات للقائمين على مبنى هيئة التّقاعد الفلسطينية باستغلال هذه الدراسة وعمل تطوير لبيئة العمل الداخلية للمبنى ليكون نموذجاً واقعياً ورمزاً للتطور المعماري التّكنولوجي في مدينة غزة.

تمت بحمدالله وتوفيقه

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

الإحصاء الفلسطيني. (2017م). *الفلسطينيون في نهاية عام 2016م*. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. رام الله، فلسطين، ديسمبر 2016م.

أحمد، محمد. (2011م). تأثير تكنولوجيا المعلومات على تطور الفكر المعماري. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، القاهرة.

إسماعيل، علا. (2012م). أثر استخدام النسيج الذكي في تطوير التصميم الداخلي التفاعلي. المجلة العلمية للبحوث الصينية المصرية، جامعة حلوان، حلوان، مصر. *1*(2)، 59-91.

البدري، أمجد و عبد الرزاق، حيدر. (2008م). مفهوم المنظومات التقنية لفكر عمارة الأبنية الذكية. جامعة بغداد، بغداد، العراق. *مجلة الهندسة*. *13*(3)، 400-418.

بلدية غزة. (2017م). *مدينة غزة*. تاريخ الاطلاع 4 يونيو 2017م، الموقع: https://www.gaza-city.org/

بوابة اقتصاد فلسطين. (2016م). *القصور والتهميش يبددان موروث غزة التاريخي*. تاريخ الاطلاع 6 مايو 2017م، الموقع: http://www.palestineeconomy.ps/article/7825/

جنينة، أحمد. (2017م). *أثر الاستثمار المالي على الطابع المعماري للمباني السكنية في مدينة غزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. (2017م). *مسح القوى العاملة الفلسطينية*: التقرير السنوي :2016م. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. رام الله، فلسطين، أبريل 2016م.

حداد، أحمد. (2014م)، مناهج التصميم المعماري في ضوء التقدم الفكري والتكنولوجي للإنسان. الجامعة التكنولوجية، بغداد، العراق. *المجلة العراقية لهندسة العمارة*. *28*(2،1)، 100-126.

حسن، السيد محمد أبو هاشم. (2006م). *الخصائص السيكومترية لأدوات القياس في البحوث النفسية والتربوية باستخدام SPSS*. المملكة العربية السعودية: كلية التربية جامعة الملك سعود.

أبو شريعة، يوسف. (2017م). مقابلة شخصية. بتاريخ 2 يوليو 2017م في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية –دائرة الصيانة.

الشنطي، أحمد. (2014م). *التَّصميم المعماري كمدخل لتحقيق الأمن والأمان في المباني الإدارية* –المباني الإدارية في مدينة غزة حالة دراسية–، (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

الطهراوي، عبد الرحمن. (2016م). *"مبنى البلدية" حاضر فلسطيني تمسك بماض رغم الدمار*. تاريخ الاطلاع 4 يونيو 2017م، الموقع: http://felesteen.ps/details/news/176724/

عبد المؤمن، علي معمر. (2008م). *مناهج البحث العلمي في العلوم الاجتماعية*. ط1. مصر: منشورات جامعة 7 أكتوبر.

عبد الهادي، مروة. (2012م). *نحو تشكيل معماري مستدام باستخدام الخلايا الكهروضوئية*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة المنصورة. المنصورة.

عبده، آمال و المقدم، أشرف. (2005م). *الثورة الرقمية وتأثيرها على العمارة والعمران*. المؤتمر المعماري الدولي السادس. جامعة أسيوط، مصر.

عبيدات، ذوقان؛ عدس، عبد الرحمن؛ عبد الحق، كايد. (2012م). *مذكرات عن مناهج البحث العلمي عن كتاب البحث العلمي–مفهومه، أدواته، أساليبه*، عمان: دار مجدلاوي للنشر والتوزيع.

العكام، أكرم، البجاري، أحمد. (2010م). أثر التكنولوجيا الرقمية في التشكيلات الإيكولوجية والبيولوجية في العمارة المحلية. جامعة الإمارات العربية المتحدة، الإمارات العربية المتحدة. *مجلة الإمارات للبحوث الهندسية*. *15* (1)، 1–18.

العلواني، طه. (2014م). *معنى الفكر وحقيقته، يقظة فكر، مرصد فكري*. تاريخ الاطلاع 15 ديسمبر 2016م، الموقع: http://feker.net/ar/2014/07/03/23786-2/

فاضل، أسماء. (2011م). *العمارة الذكية وانعكاسها التكنولوجي على التصميم -دراسة حالة المباني الإدارية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القاهرة، القاهرة.

فريد، علاء الدين، أبو غزالة، أسعد، و الشامي، عادل. (2015م). مواد البناء الذكية والنانوية مدخل لزيادة كفاءة وتكامل المبنى الذكي. جامعة جازان، جازان، المملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة جازان-فرع العلوم التطبيقية*. *4*(2)، 9-26.

القطان، أحمد. (2006م). *التكامل المعماري بين التشكيل القائم والمستجد دراسة حالات الإضافات على المشروعات القائمة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، القاهرة.

لبد، خليل أحمد محمود. (2005م). *تقويم بعض الإجراءات المنهجية المستخدمة في رسائل الماجستير المقدمة لكليات التربية في الجامعات الفلسطينية بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

المتيم، سيف الدين. (2010م). *كفاءة تطبيق تقنية المعلومات في العمارة ودورها في المباني الذكية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة حلوان، المطرية، مصر.

محمد، رشا. (2014م). *أثر تقنيات العمارة الذكية على التصميم الداخلي*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة المنيا، المنيا، مصر.

محمد، عبير. (2007م، 28-30 نوفمبر). العمارة ما بعد الثورة الرقمية، المؤتمر الدولي الثالث للجمعية العربية للتصميم المعماري بمساعدة الحاسب (اسكاد) تجسيد العمارة التخيلية. جامعة طنطا، الإسكندرية، مصر. تاريخ الاطلاع 22 سبتمبر 2016م، الموقع: www.ascaad.org/conference/2007/068-.PDF

الموسوعة الحرة ويكيبيديا. (2017). *تاج محل*. تاريخ الاطلاع: 11 مارس 2017م، الموقع: https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A7%D8%AC_%D9%85%D8%AD%D9%84.

موقع خرائط جوجل (2017). تاريخ الاطلاع: 30 أبريل 2017م، الموقع: https://www.google.com/maps/place.

موقع شركة الظافر. (2007). *برج الظافر 9*. تاريخ الاطلاع: 7 يوليو 2017، الموقع: http://alzafer.ps/ar/pages/86/%D8%A8%D8%B1%D8%AC%20%D8%A7%D9%84%D8%B8%D8%A7%D9%81%D8%B1%209

موقع علي بابا (2017). *سفينة الشراع روبرتس40 P.C.F.* . تاريخ الاطلاع: 30 أبريل 2017م، الموقع: https://arabic.alibaba.com/product-detail/roberts-p-c-f-40-sail-trawler-105251713.html

موقع مجلة الروائع . (2015). *أبرز العجائب المعمارية في الوطن العربي*. تاريخ الاطلاع: 22 أبريل 2017م، الموقع: https://raw-magazin.blogspot.com/2015/05/the-most-prominent-architectural-wonders-in-the-arab-world.html.

نعمان، ساجد. (2014م). مفهوم العلم في الفكر الإسلامي. العراقية للمجلات الأكاديمية العلمية، جامعة بغداد، العراق، *مجلة الأستاذ*. *1* (209)، 397–412.

هلال، ميسون، أحمد، أحمد. (2010م). المعلوماتية وأثرها في التصميم المعماري. مجلة الهندسة، جامعة بغداد، بغداد العراق، *28*(19)، 999–1016.

هيبة، خالد. (2013م). العمارة المعاصرة والتكنولوجيا: رؤية نقدية لتأثير التكنولوجيا الرقمية على التوجهات المعمارية السائدة مع مطلع القرن الحادي والعشرين. جامعة أم القرى، مكة، المملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة*. *5*(1)، 53–78.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

A smart card Alliance White Paper. (2005). *Privacy and secure identification systems: The Role of smart cards as a privacy-Enabling technology*. Smart card Alliance, U.S. Retrieved 24 April, 2017 from: https://www.library.ca.gov/crb/rfidap/docs/SCA-Privacy_White_Paper.pdf

Addington, M., & Schodek, D.(2005). *Smart materials and new technologies for the architecture and design professions*. Architectural press, an imprint of Eleservier, Oxford, UK: Linacre House, Jordan Hill.

Aedas (2017). *Al Bahr Towers Interiors*. Retrieved 2 April. 2017, from: https://www.aedas.com/en/what-we-do/interiors/corporate/al-bahr-towers-interiors

AL- Kodmany, K. (2014). *Green towers and iconic design: cases from three continents*. Archnet. *International Journal of Architectural Research* .*8*(1),11-28.

Al-Kodmany, K. (2016). Sustainable tall buildings: cases from the global south. Archnet *International journal of architectural research. 10*(2), (52-66).

Ames research center. (2010). *Welcome to NASA's latest mission on Earth. National Aeronautics and Space Administration*. California: Moffett field..

Archnet (2017). Bahrain World Trade Center. . Retrieved 30 April. 2017, from: https://archnet.org/sites/6641/media_contents/72000.

BAJAJ Luminaires. (2014). *Integrated building management system*. Mumbai, India: BAJAJ IB MS.

Barbosa,J., Araújo,C. , Mateus,R. and Bragança,L.(2015). Smart interior design of buildings and its relationship to land use. *Architectural Engineering and Design Management.Taylor and Francis Group*. *12*(2), 97-106.

Bax, L. Cruxent, J.& Komornicki, J.(2013). *Innovative chemistry for energy efficiency of buildings in smart cities*. suschem & smart cities and communities. Retrieved 24 April, 2017, from: http://blogs.ec.europa.eu/orep/innovative-chemistry-for-energy-efficiency-of-buildings-in-smart-cities/

Boucher. B. (2010). *Communicate across barriers: William McDonough + Partners and AECOM deliver to NASA one of the federal system's greenest facilities*. Autodesk. Retrieved 5 May, 2017. From: http://images.autodesk.com/adsk/files/nasa_sustainability_base_customer_story.pdf.

Brawne, M. (2003). *Architectural thought: the design process and the expectant eye. Architectural press, an imprint of Eleservier*, Oxford, UK :Linacre House, Jordan Hill.

Bre Project (2017). The environmental building: A model for the 12th century. Retrieved 25 June 2017, from: http://projects.bre.co.uk/envbuild/envirbui.pdf

Brownell, B. (2008).*Transmaterial 2:A catalog of materials that re-define our physical environment*. Princeton architectural press, New York. Retrieved 24 October, 2016, from: https://books.google.ps/books?id=HJqjEZmDbAQC&pg=PA11&lpg=PA11&dq=transmaterial&source=bl&ots=ugNARmyD-7&sig=osmI5vfTON-JYuEsZxM-36wCLSg&hl=en&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwjNvPTawq_PAhVlJsAKHX9KAoQQ6AEIXTAP#v=onepage&q=transmaterial&f=false

Brownell, B. (n.d.). *Transmaterial: A catalog of materials that redefine our physical environment*. Retrieved 20 September, 2016, from: http://www.eskyiu.com/aainter1/index_files/transmaterial.pdf

Buffoni, G. & Xuereb, K. (2015). *The Al-Bahar towers: shading the real envelope.* the International Conference on Building Envelope Design and Technology, Graz Advanced Building Skins.

Building live (2017). *Latest cladding products: July 2013*. Retrieved 11 Nov. 2017, from: http://www.building.co.uk/latest-cladding-products-july-2013/5056715.article.

Clark, G & Mehta, P.(1997). Artificial intelligence and networking in integrated building management systems. Automation in construction, UK. *Elsevier*. *6*(481-498).

Clark, G. (1993). *Rule based integrated building management systems*. (Ph. D. Dissertation). Brunel University School of Engineering and Design, London.

Cook, R. (2012). *Al-Bahar towers, Abu Duabi*. CTBUH (2012). Awards chair, cook + fox architects. Council on tall buildings and urban habitat. Retrieved 17 March, 2017. From: http://www.ctbuh.org/Default.aspx?tabid=3845&error=Index+was+outside+the+bounds+of+the+array.&content=0

Das Düsseldorfer Stadttor (2017). *Flächen*. Retrieved 28 June. 2017, from: http://www.stadttor.de/gebaeude/flaechen .

Dewidar, K., Mahmoud, A., Magdy, N.& Ahmed, S.(2010). *The role of intelligent facades in energy*. First international conference on sustainable buildings and the future International Conference on Sustainability and the Future: Future Intermediate Sustainable Cities (FISC 2010), Cairo, Egypt. Retrieved from http://csfs.bue.edu.eg/files/Library/Papers/Sustainability%20and%20the%20Future/143.pdf.

Dogne, N.& Choudhary, A.(2014). *Smart construction materials and techniques*. Alternative & innovation construction materials and techniques national conference. Retrieved 5 Sep.2016, from: https://www.researchgate.net/publication/297167802_SMART_CONSTRUCTION_MATERIALS_TECHNIQUES

El Attar, S. (2013).*Smart structures and material technologies in architecture applications*. *Academic Journals, 8*(31),1512-1521.

Flir. (2010). *Thermal imaging cameras for automation & fire and safety*. Flir system inc. Retrieved 21 March, 2017 from: http://www.flir.com/uploadedFiles/Thermography_USA/Products/Product_Literature/flir-automation-brochure.pdf

Forbes, J.(2008). Bahrain world trade center, Manama. *CTBUH2008 Awards juror, hycler consulting pty.Ltd*. Retrieved 5 April, 2017. From: http://www.ctbuh.org/TallBuildings/FeaturedTallBuildings/Archive2008/BahrainWorldTradeCenterManama/tabid/4371/language/en-GB/Default.aspx

Ghaffarianhoseini, A., Berardi, U., Makaremi, N. & Ghaffarianhoseini, A. (2012). Intelligent facades in low energy buildings. *British Journal of Environment Climate Change*,*2*(4), 437-464.

GMP Technical solutions. (2000). *IBMS integrated building management fire, safety & surveillance system*. Mumbai, India. Retrieved 4 April 2017, from: http://www.gmpcleanrooms.com/pdf/IBMS.pdf

Goldsmith, A. (2005). *Sample Chapters from wireless communications*. United Kingdom: Cambridge university press.

Harrison, A. Loe, E & Read, J.(1998). *Intelligent building in south east Asia*. DX reader version. Retrieved 15 November, 2016, from: https://books.google.ps/books?id=gVurNLFgzeAC&pg=PP17&lpg=PP17&dq=intelligent+buildings+in+southeast+asia&source=bl&ots=ckkfcsP660&sig=nzvMkOhjXng0HHM_UXjyx2oQkHg&hl=ar&sa=X&ved=0ahUKEwioud7pqaDOAhXmC8AKHbqICsUQ6AEIKDAC#v=onepage&q=intelligent%20buildings%20in%20southeast%20asia&f=false

Helixdesignx. (2011). *Precedent Analysis*. Retrieved 30 April 2017, from: http://helixdesignx.blogspot.com/2011/02/mock-firm-registration.html Retrieved 30-4-2017.

Hicks, P. (2013,11-12 April). *Building management systems & improving building performance without limiting the occupants*. CIBSE Technical symposium, Liverpool jhon mores university, Liverpool.Uk. Retrieved 24 February 2017, from: https://www.cibse.org/getmedia/e94abe05-395e-410c-9e69-eab58b2cfb7e/TS2013-Additional-session-Paper-2.pdf.aspx

IBcon. (2016). *IOT solutions for smarter buildings and homes*. Event Brief, intel . Retrieved 5 May 2017. From: https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/solution-briefs/iot-solutions-for-smarter-buildings-and-homes-event-brief.pdf

Instantoffices (2017). *Office Space: Bahrain World Trade Center, Manama, 90100*. Retrieved 21 April. 2017, from: http://www.instantoffices.com/en/bh/available-office-space/manama/bahrain-world-trade-center-28846.

Johnny, W.& Li, H.(2009). Development of intelligence analytic models for integrated building management systems(IBMS) in intelligent buildings. *Intelligent buildings international*, 1(1),5-22.

Kamila, S. (2013). Introduction classification and application of smart materials: An overview. *American Journal of applied sciences,10*, 876-880.

Karanouh, A. & Kerber, E. (2015). Innovations in dynamic architecture The Al-Bahr Towers Design and delivery of complex facades. *Journal of Facade Design and Engineering*. *3* (2015) ,185–221.

Khanadavilli, S. (2017). *Intel's smart building increases energy conservation, operational efficiency, and occupant comfort. Intel corporation*. Retrieved 12

February, 2017. From: https://www.intel.com/content/www/us/en/smart-buildings/smart-building-using-iot-case-study.html

Khanadavilli, S. (2017). lesson learned from a smart building project. Intel corporation. Retrieved 2 April, 2017. From: http://blogs.intel.com/iot/2017/03/02/lessons-learned-smart-building-project/

Killa, S. & Smith, R. (2008). *Harnessing energy in tall buildings: Bahrain world trade center and beyond*. CTBUH 2008 8th World congress, Dubai.

Kini, G. (Eds.). (2011). *Energy management for intelligent buildings*. Intechopen. Retrieved 17 January 2016, from: http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/17055.pdf

Knaack, U., Klein, T., Bilow, M., & Auer, T. (2007). *Facades Principles of construction. Berlin*, Germany: Birkhouser verlag AG.

Kroll, B. (2011). *Solar cells on facades.* Kuraray. Retrieved 21 November, 2016, from: http://www.kuraray.eu/presse/singleviewnews/news/solar-cells-on facades/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D =detail&cHash=6cb3aefd866220aa852a7159dd48092e

Laylin, T. (2014). *Exclusive photos : world's largest computerized façade cools Aeda's Al Bahr Tower*, Retrieved 15 April. 2017, from: https://inhabitat.com/exclusive-photos-worlds-largest-computerized-facade-cools-aedas-al-bahr-towers/al-bahar-towers-lead

Lonix. (n.d.). *Lonix system Cataloge: Advanced building solutions making the building perform*. Lonix ltd, Helsinki,finland. Retrieved 27 April, 2017, from: http://www.lonix.com/files_general/Lonix_System_Catalogue.pdf

Maki & Associates. (2012). *The Annenberg public policy center*. Japan architecture + urbanism. Retrieved 23 September, 2016 from: https://www.japlusu.com/news/annenberg-public-policy-center

Marlaire, R. (2012). *NASA Ames Unveils New Energy-Efficient Building. NASA Astrogram*. Moffett field, California: Newsletter of NASA Ames research center .

Nagi, J., Ahmed, S.& Nagi, F.(2008, March 7-9). *A Matlab based face recognition system using image processing and neural networks*. The 4th international colloquium on signal processing and its applications. Kuala Lumpur, Malaysia. Retrieved 25 December 2016, from: http://people.idsia.ch/~nagi/conferences/cspa_face_recognition.pdf

NASA. (2012). *Sustainability Base: A Living Testbed for NASA Technologies*. National Aeronautics and Space Administration, Ames Research Center. Moffett Field. California. Retrieved 1 May, 2017. From: https://www.nasa.gov/centers/ames/pdf/640590main_SB_FactSheet.pdf

Noshy, A.(2004). *Integration value engineering in the design of intelligent buildings* (Unpublished Master's Thesis). Ain Shams university, Cairo, Egypt.

Panasonic. (2014). *Office communication systems*. Retrieved 17 April, 2017 from: http://www.ansatel.com/images/panasonic/TDE100.pdf

Pasternack, A.(2008). *In Beijing, world's largest LED display uses solar power*. Retrieved 21 November, 2016, from: http://www.treehugger.com/interior-design/in-beijing-worlds-largest-led-display-uses-solar-power.html

Pinterest (2017). Retrieved 21 April. 2017, from: https://www.pinterest.com/pin/525724956476227495/

Poirazis, H. (2004). *Double Skin Facades for Office Buildings*. Lund, Sweden: Lund Institute of technology, lund university.

Poirazis, H. (2006). *Double Skin Facades: a literature review*. Harris Poirazis and Department of Architecture and Built Environment . Lund, Sweden: Lund Institute of technology, Lund university.

Rashdan, W. (2016). The impact of innovate smart design solutions on achieving sustainable interior design. Paper presented at *the 11 International Conference th on Urban Regeneration and Sustainability*. Retrieved 6 Feb 2017, From: https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/SC16/SC16052FU1.pdf

Reffat,R.(2010). *Integrated intelligent building technologies a means for fostering sustainability*. Paper presented at technology & sustainability in the building environment. Retrieved 23 March 2017, from: :https://cap.ksu.edu.sa/sites/cap.ksu.edu.sa/files/attach/tsbe_2_e_06.pdf

Royal academy of engineering. (2013). *smart buildings people and performance*. London: Prince Phillip house. Retrieved 11 May, 2017, from: http://www.raeng.org.uk/publications/reports/raeng-smart-buildings-people-and-performance.

Sadeghi, M., Masudifar, D.,& Faizi, F.(2011).*The function of smart materials behavior in architecture*. Paper presented at intelligent building and management international conference. Retrieved 15 Sep.2016, from: http://www.ipcsit.com/vol5/57-ICCCM2011-B2002.pdf

Schindler. (2012). *Schindler7000 the way through the building*. Switzerland: Schindler elevator ltd.

Schneider electric. (2007). *Integrated building management systems in data center*. TAC. Retrieved 22 March, 2017 from: http://www.schneider electric.co.cr/documents/solutions/data_centers_integrated_bms_us_white_paper.pdf

Schneider electric.(2017).*CIS case studies*. Retrieved 5 April 2017. From http://www.schneid-erelectric.pl/documents/solutions/success_story/104-worldtradecenter-bahrain.pdf.

Schwenk, D. & Chamberlin, G.(1996). *Standard HVAC control systems: operation and maintenance for maintenance mechanics*. U.S. Army construction engineering research laboratories (USACERL). U.S. Army center for public work, Alexandria,Egypt. Retrieved 23 May 2017, from: http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a323064.pdf

Sherbini, K & Krawczyk, R.(2004). Overview of intelligent architecture. Paper presented at *the 1st ASCAAD International conference*. Retrieved 5 Aug. 2016, From: http://mypages.iit.edu/~krawczyk/ksascad04.pdf

Sinpoli, J. (2010). *Smart building systems for architects*. Owners and builders, Oxford, Uk: Elsevier press An imprint of Elsevier.

Strahie, C.(2012). *An Environmental Skin: Enhancing Thermal Performance with Double-Skin Façades in Hawai`i's Climate*. (Ph.D. Dissertation), Hamilton library university of Hawaii. Manoa.

Sun. B.(2015).*Smart materials and structures*. Lecture at swiss federal institute of technology Zurich (ETH). Cap peninsula university of technology. Caoe town. South Africa. Retrieved 16 November 2016, from: https://www.researchgate.net/publication/281836834_Smart_Materials_and_Structures.

The skyscraper center.(2017). *Al bahar tower 1*. Retrieved 30 April, 2017, from: https://www.skyscrapercenter.com/building/al-bahar-tower-1/9129

Ting-Pat So. A. (1999). *Intelligent building systems*. DX reader version. Retrieved 13 October, 2016, from: https://books.google.ps/books?id=BH0sGHkXIgcC&pg=PR11&lpg=PR11&dq=intelligent+building+systems+definition+google+books&source=bl&ots=59nKZU_GvQ&sig=pxd6hC7dDtcuF9ITvDfZG20s09I&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjy8Ya6qPPOAhUEVxoKHfnsDIAQ6AEIJjAD#v=onepage&q=intelligent%20building%20systems%20definition%20google%20books&f=false

Toby Mordkoff. J. (2016). *Quant Methods in Psychology*, Part 1, Retrieved 13 March http://www.psychology.uiowa.edu/faculty/mordkoff/GradStats/part%201/I.07%20normal.pdf

Voitstudios (2016). *Abu Dhabi investment council headquarters*. Retrieved 21 April. 2017, from: http://www.voitstudios.com/blog/abu-dhabi-investment-council-headquarters

Watson, J. (2016). *Thermocromic table*. Retrieved 28 March, 2017 from: http://www.notey.com/@agonistica_unofficial/external/11821588/thermochromic-table-by-jay-watson-design.html.

Wigginton, M. & Harris, J. (2002). *Intelligent skins*. Architectural Press, an Imprint of Elsevier, oxford, London : Linacre house, Jordan, hill.

William Mcdonough + partner. (2010). *Sustanability Base: Nasa's first space station on earth*. partner. San Francisco, California: William Mcdonough.

William McDonough + Partners. (2017). *NASA Sustainability Base. Moffett Field, California*. Retrieved 11 Nov. 2017, from: http://www.mcdonoughpartners.com/projects/nasa-sustainability-base/#big-image.

Wilson, M. (2004). *Technology advancement in intelligent buildings: a through preplanning process pertaining to long-term* (Unpublished Master's Thesis). Gorgia Institute of Technology, Gorgia, Atlanta.

Wong, J. Li, H & Wong , S.(2005). *Intelligent building research: review*. Elsevier B.V.,14,143-159.

Wong, S. (2010). *Intelligent Building and Building automation*. Sponpress. London. DX Reader version . Retrieved 2 December, 2016, from: https://books.google.ps/books?id=BPR8AgAAQBAJ&pg=PA8&lpg=PA8&dq=voice+%26+image+communication+system&source=bl&ots=4gswpG8YhI&sig=HZWLLAoJ7qnON3aUtFnFHHArV_Y&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjlx4Lc64LQAhXGwxQKHYL6BMUQ6AEITDAM#v=onepage&q=voice%20%26%20image%20communication%20system&f=false.

الملاحق

ملحق رقم (1)

قائمة محكمي الاستبيانات

م	الاسم	الصفة
1	أ.د. فريد صبح القيق	أستاذ التخطيط العمراني والتصميم-الجامعة الاسلامية-غزة
2	أ.د.محمد علي محمد الكحلوت	رئيس قسم الهندسة المعمارية-الجامعة الإسلامية-غزة
3	أ.د.عبد الكريم حسن خليل محسن	عميد كلية الهندسة-الجامعة الاسلامية-غزة
4	أ.د. سمير خالد حسين صافي	أستاذ الإحصاء في الجامعة الاسلامية-غزة
5	د. سهير محمد سليم عمار	أستاذ مساعد في قسم العمارة-الجامعة الاسلامية- غزة

ملحق رقم (2)

الصورة النهائية لاستبانة المتخصصين

الجامعة الإسلامية–غزة
عمادة الدراسات العليا
كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية



The Islamic University of Gaza
Deanship of Graduate Studies
Engineering Faculty
Architecture Department

آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية

(مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية– حالة دراسية)

اعداد الباحثة: م./ آلاء رفيق مكي

اشراف : أ.د/ نادر جواد النمرة

استبانة

الإخوة المهندسين الزملاء

بداية أتقدم لكم بجزيل الشكر والامتنان على إعطاء جزء من وقتكم الثمين لتعبئة هذه الاستبانة التي تعد جزءاً أساسياً من الدراسة البحثية المطلوبة لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية بالجامعة الإسلامية.

الهدف من الدراسة

- تهدف الدراسة لوضع اطار نظري شامل لمتطلبات العمارة الذكية في المباني الإدارية في مدينة غزة ودراسة آليات تطبيق هذه المتطلبات، وتأتي هذه الاستبانة معدة بهدف معرفة معوقات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية وتستهدف هذه الاستبانة فئة المهندسين المعماريين وفق تجاربهم العملية وخبراتهم في سوق العمل الغزيّ، حيث أن كافة البيانات في الاستمارة معدة بهدف البحث العلمي فقط وتتوقف عليها صحة نتائج الدراسة.
- يعرف المبنى الذكي بشكل عام أنه المبنى الذي له القدرة على تلبية احتياجات ومتطلبات الموظفين دون الحاجة للتدخل اليدوي ووفق البيانات التي يتم جمعها من قبل الأنظمة والمواد الإنشائية الذكية المستخدمة في المبنى

• الرجاء تعبئة البيانات بوضع علامة (X) في الخانات أو تعبئة الكتابة منها.

بيانات عامة		
مكان العمل:		
( ) مؤسسة حكومية	( ) شركة مقاولات	( ) مكتب استشاري
( ) أكاديمي	( ) أخرى اذكرها................	
عدد سنوات الخبرة في مجال التصميم:		
( ) أقل من 10سنوات	( ) من 10-15 سنة	( ) أكثر من ذلك
مستوى التعليم:		
( ) بكالوريوس	( ) ماجستير	( ) دكتوراه

	أولاً: دراسة الخلفية المعرفية لدى المصممين حول العمارة الذكية في المباني	**نعم**	**لا**
1	في فترة الدراسة تعلمت مساقاً جامعياً حول العمارة الذكية ومتطلباتها التصميمية في المباني		
2	تلقيت محاضرات علمية حول العمارة الذكية وآليات تطبيقها في المباني		
3	اطلعت على مراجع وكتب علمية حول العمارة الذكية في المباني		
4	لدي معلومات كافية حول المواد والأنظمة الذكية وكيفية توظيفها في المباني		
5	لدي معرفة حول المعايير الواجب أخذها بعين الاعتبار لتحقيق انسجام بين التصميم المعماري والأنظمة الذكية في المبنى		

	ثانياً: دراسة تطبيق متطلبات العمارة الذكية خلال العملية التصميمية	**أوافق بشدة**	**أوافق**	**محايد**	**لا أوافق**	**لا أوافق بشدة**
6	خلال العملية التصميمية للمبنى أستخدم برامج التصميم المحوسبة					

		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
7	أستخدم برامج محاكاة الواقع الافتراضي خلال مرحلة التصميم لتفادي المشاكل التصميمية للمبنى					
8	أستخدم برامج التحليل الحراري لتوفير بيئة مريحة حرارياً في المبنى					
9	تساعد البرامج التصميمة والتحليلية في تطوير الأشكال المعمارية وايجاد تشكيل معماري مميز يتلائم مع النسب البشرية					
10	أثناء تصميم المباني أقوم بطرح فكرة المباني الذكية واقتراح جعل المبنى ذكياً					
11	ألاقي ترحيباً من مديري وزملائي حول أفكار المباني الذكية وتطبيقها					
12	ألاحظ تفهم المالكين لمفهوم المباني الذكية والترحيب بهذا الفكر المعماري					
13	للمالكين على استعداد زيادة مخصصاتهم الاستثمارية لتوفير الأنظمة الذكية في المبنى					
14	تتوفر شركات متخصصة بالأنظمة الذكية أتعامل معها خلال تصميم للمبنى					
15	تتوفر مواد انشاء ذكية في مدينة غزة ومتاحة للاستخدام بكفاءة في المبنى					
16	واقع الاحتلال الإسرائيلي والحصار المفروض على قطاع غزة يؤثر على أنواع مواد الإنشاء المراد ادخالها للقطاع					

من خلال سنوات خبرتك وعملك في مجال التصميم المعماري ما هي الأسباب الأساسية التي تعيق تطبيق المتطلبات التصميمية للعمارة الذكية في المباني في مدينة غزة، وكيف يمكن التغلب عليها؟

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

شكراً لجهودكم وتعاونكم

ملحق رقم (3)

الصورة النهائية لاستبانة الموظفين في مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية

الجامعة الإسلامية-غزة
عمادة الدراسات العليا
كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية



The Islamic University of Gaza
Deanship of Graduate Studies
Engineering Faculty
Architecture Department

آليات تطبيق متطلبات العمارة الذكية على المباني الإدارية

(مبنى هيئة التقاعد الفلسطينية – حالة دراسية)

اعداد الباحثة: م. آلاء رفيق مكي اشراف : د. نادر جواد النمرة

استبانة

لدراسة الكفاءة التصميمية لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية وتطويره في ظل العمارة الذكية

<u>الإخوة العاملين في هيئة التقاعد الفلسطينية:</u>

بداية أتقدم لكم بجزيل الشكر والامتنان على إعطاء جزء من وقتكم الثمين لتعبئة هذه الاستبانة التي تعد جزءاً أساسياً من الدراسة البحثية المطلوبة لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية بالجامعة الإسلامية.

<u>الهدف من الدراسة</u>

- تهدف الدراسة لوضع اطار نظري شامل لمتطلبات العمارة الذكية في المباني الإدارية في مدينة غزة ودراسة آليات تطبيق هذه المتطلبات، وتأتي هذه الاستبانة بهدف دراسة مدى تلبية المبنى لاحتياجات الموظفين وآليات تطويره في ظل العمارة الذكية، وتستهدف هذه الاستبانة الموظفين العاملين في مبنى هيئة التأمين والمعاشات بكافة درجاتهم المهنية وتخصصاتهم العلمية.
- كافة البيانات في الاستمارة معدة بهدف البحث العلمي فقط وتتوقف عليها صحة نتائج الدراسة.

- يعرف المبنى الذكي بشكل عام أنه المبنى الذي لـه القدرة على تلبية احتياجات ومتطلبات الموظفين دون الحاجة للتدخل اليدوي ووفق البيانات التي يتم جمعها من قبل الأنظمة والمواد الإنشائية الذكية المستخدمة في المبنى

- الرجاء تعبئة البيانات بوضع علامة (X) في الخانات أو تعبئة الكتابة منها.

بيانات عامة		
طبيعة العمل:		
( ) مدير دائرة	( ) رئيس قسم	( ) موظف
عدد سنوات العمل في الهيئة:		

أولاً: دراسة كفاءة التصميم الحالي لمبنى هيئة التقاعد الفلسطينية

		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
1	يوفر تصميم المبنى إضاءة طبيعية مناسبة للفراغات المكتبية					
2	استخدام القبة السماوية في المبنى يوفر اضاءة مناسبة للممرات الداخلية والفناء					
3	خلال ساعات العمل لا يتعرض المكتب لأشعة الشمس الغير مرغوب فيها					
4	يستخدم في المبنى نظام تظليل لمنع أشعة الشمس المباشرة الغير مرغوب فيها					
5	يوفر المبنى نظام اضاءة اصطناعية مناسبة للاستخدام في الفراغات					
	أشعر بالراحة أثناء العمل واستخدام الأثاث المكتبي					

		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
6	في المبنى					
7	يتميز الأثاث المكتبي بخفة الوزن والمرونة					
8	يمكن اعادة ضبط ارتفاعات الأثاث المكتبي لتصبح أكثر راحة أثناء العمل					
9	امكانية اضافة قطع جديدة للمكتب أو ازالتها دون عناء					
10	يضم الفراغ المكتبي العديد من التمديدات الكهربائية الظاهرة					
11	امكانية الدمج بين الفراغات المكتبية في حالة الحاجة لتوسعة الفراغات دون الاضطرار لهدم الجدران					
12	يوجد اتصال بصري بين الفراغات المكتبية مثل المدير وموظفيه					
13	اشعر بالانزعاج من الأصوات الناتجة من الفراغات المكتبية المحيطة والممرات نتيجة الحركة خلالها					
14	أشعر بالاطمئنان نتيجة وجود نظام كشف الدخان وانذار الحريق					
15	أشعر بالأمان نتيجة توفر نظام مراقبة داخلية في المبنى					
16	وجود مراقبة الدخول بالبصمة يزيد من التزام الموظفين بساعات العمل					
17	سهولة الاتصال بين الموظفين نتيجة توفر شبكة الاتصالات المعنونة في المبنى					
18	سهولة تنفيذ الأعمال والوصول للبيانات بسبب وجود شبكة حاسوب داخلية تربط الموظفين معاً					

ثانياً: دراسة حاجة المبنى للعمارة الذكية

		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
19	أفضل أن يدمج المبنى بين الإضاءة الطبيعية والاصطناعية لتحقيق أفضل اضاءة					
20	أفضل أن يكون نظام الإضاءة يفتح ويغلق تلقائياً وفق حاجة الفراغ للإضاءة وتوفيرها حسب حاجة الموظفين					
21	يمكن استبدال الزجاج التقليدي في واجهة المبنى بزجاج يعمل على حجب أشعة الشمس الغير مرغوب فيها					
22	اضافة نظام ستائر داخلية تعمل تلقائياً حسب حاجة الفراغ لأشعة الشمس					
23	أفضل اضافة أجزاء الى الأثاث المكتبي لإخفاء التمديدات الكهربائية					
24	توجد بعض الفراغات في المبنى بحاجة لمزيد من أنظمة المراقبة والتحكم بالدخول لخصوصيتها					
25	أفضل أن تكون القواطع بين الفراغات خفيفة وقابلة للتحريك في حالة الحاجة لتوسعة أو فصل الفراغات					
26	يفضل استخدام مواد متلونة كهربائياً(يتغير لونها في حال مرور التيار الكهربائي) في ابريز الكهرباء لتسهيل تحديد المشكلات الكهربائية					
27	يمكن استخدام ألواح الخلايا الشمسية في المبنى لإنتاج الطاقة اللازمة لتشغيل المبنى					
28	أفضل استخدام نظام تدفئة وتكييف مركزي ذاتي التحكم يعمل وفق حاجة الفراغ وعدد الافراد في الفراغ					

29	اضافة نظام مراقبة كفاءة الطاقة والتحكم في الاضاءة والتكييف وفق جداول زمنية مبرمجة مسبقاً					
30	اضافة نظام كشف تسريب المياه لكشف موقع تسريب المياه ومنع وصول المياه الى أجزاء المبنى					
31	توفير حنفيات مياه تعمل على أجهزة الاستشعار لتوفير المياه وتفادي الاسراف فيها					
32	يعتبر اضافة كاميرات مراقبة في الفراغات المكتبية مناسب لمراقبة آليات سير العمل					

شكراً لجهودكم وتعاونكم